



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

PLÁNOVÁNÍ A REALIZACE STAVEBNÍ ZAKÁZKY

PLANNING AND REALIZATION OF CONSTRUCTION CONTRACT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Marian Petráněk

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN NOVÝ, CSc.

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	N3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3607T038 Management stavebnictví (N)
PRACOVISŤE	Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMANT	Bc. Marian Petráněk
NÁZEV	Plánování a realizace stavební zakázky
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Martin Nový, CSc.
DATUM ZADÁNÍ	31. 3. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016

.....
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JEŽKOVÁ, Z., KREJČÍ, H., LACKO, B., ŠVEC, J.: Projektové řízení - Jak zvládnout projekty. Kuřim: Akademické centrum studentských aktivit, 2013; ISBN 978-80-905297-1-7

SVOZILOVÁ, Alena. Projektový management. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 380 s. ISBN 978-80-247-3611-2.

ROUŠAR, Ivo. Projektové řízení technologických staveb. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 255 s. ISBN 978-80-247-2602-1.

TICHÝ, Milík. Projekty a zakázky ve výstavbě. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2008, xxvi, 342 s. ISBN 978-80-7400-009-6.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Cílem práce je na základě teoretických znalostí sestavit alternativní cenu vybraného stavebního díla, popsat průběh výstavbového projektu, navrhnout vlastní postup, srovnat jej se skutečností a vyhodnotit rozdíly.

Požadovaným výstupem je text doplněný o tabulky a grafy dokládající splnění cíle práce.

V teoretické části se zaměřte zejména na tyto oblasti:

1. Projektové řízení staveb
2. Sestavení ceny stavebního díla
3. Časové modely výstavby
4. Zadávací dokumentace stavby

V praktické části zpracujte:

5. Popis zvolené realizované stavby a průběhu výstavby
6. Alternativní ocenění stavby
7. Sestavení plánovací dokumentace zhotovitelem
8. Vyhodnocení rozdílů skutečného a alternativního průběhu výstavby
9. Shrnutí poznatků ze zpracování a doporučení pro další zakázky

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

.....

Ing. Martin Nový, CSc.

Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá plánováním a realizací stavební zakázky. V teoretické části je definováno projektové řízení staveb, popsáno sestavení ceny stavebního díla, časové modely výstavby a zadávací dokumentace stavby. V praktické části je popis zvolené realizované stavby, alternativní ocenění stavby pomocí rozpočtového programu a plánovací dokumentace. Cílem práce je vyhodnocení rozdílů skutečného a alternativního průběhu výstavby.

KLÍČOVÁ SLOVA

Projektové řízení, projekt, časové plánování, cena výstavby, náklady, analýza nákladů.

ABSTRACT

This study dissertation deals with the planning and implementation of construction projects. The theoretical part gives the definition of project management structures, describes the compilation prices of construction work, time models of construction and construction tender documents. In the practical part is the description of the selected building sites, then the description deals with the alternative evaluating application of construction provided by budget program and planning documents. The aim is to evaluate the difference between the actual and alternative progress construction.

KEYWORDS

Project management, project, scheduling, cost of construction, cost, cost analysis.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Marian Petráněk *Plánování a realizace stavební zakázky*. Brno, 2016. 80 s., 71 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Martin Nový, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 29. 12. 2016

Bc. Marian Petráněk
autor práce



PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych rád poděkoval mému vedoucímu diplomové práce, Ing. Martinu Novému, CSc. za jeho trpělivost, cenné rady a připomínky při vypracování mé diplomové práce. Poděkování patří i firmě VITAS Tábor s.r.o. a rodině za podporu.



OBSAH

1	ÚVOD	11
2	TEORETICKÁ ČÁST.....	12
2.1	Projektové řízení staveb	12
2.1.1	Definice rozsahu projektu.....	12
2.1.2	Sestavení harmonogramu.....	13
2.2	Sestavení ceny stavebního díla.....	13
2.2.1	Odhad nákladů a návrh rozpočtu	14
2.2.2	Kontrola nákladů	15
2.3	Časové modely výstavby.....	16
2.3.1	Ganttovy diagramy	16
2.3.2	Časoprostorový graf.....	17
2.3.3	Síťová analýza	18
2.3.4	MS Project	22
2.3.5	Contec	24
2.4	Zadávací dokumentace stavby	26
2.4.1	Obsah zadávací dokumentace.....	26
3	PRAKTICKÁ ČÁST	28
3.1	Popis realizované stavby	28
3.1.1	Informace o investorovi	28
3.1.2	Informace o dodavateli díla	28

3.1.3	Informace o stavbě.....	29
3.1.4	Popis zařízení staveniště	30
3.1.5	Popis administrativní budovy a ocelové haly	31
3.2	Alternativní ocenění stavby.....	35
3.2.1	Rozpočet administrativní budovy a ocelové haly	35
3.2.2	Technická zpráva zařízení staveniště.....	35
3.2.3	Rozpočet zařízení staveniště.....	51
3.2.4	Ganttův diagram	59
3.2.5	Časoprostorový graf.....	60
3.2.6	Síťový graf.....	60
3.2.7	Contect.....	60
3.3	Sestavení plánovací dokumentace zhotovitelem.....	61
3.4	Vyhodnocení rozdílů skutečného a alternativního provedení průběhu stavby ...	62
3.4.1	SO 01 Administrativní budova	62
3.4.2	SO 02 Výrobní hala	65
3.4.3	SO 03 Areálové komunikace	67
3.4.4	SO 04 Úprava vjezdu.....	67
3.4.5	SO 05 Přípojka dešťové kanalizace a retence dešť. vod – jih	68
3.4.6	SO 06 Přípojka dešťové kanalizace a retence dešť. vod – sever	68
3.4.7	SO 07 Přípojka splaškové kanalizace	68
3.4.8	SO 08 Přípojka vodovodu.....	69



3.4.9 SO 11 Přístavky v hale	69
3.4.10 SO 12 Demolice.....	70
3.4.11 SO 13 HTÚ, oplocení, venkovní úpravy	70
3.4.12 VRN – vedlejší rozpočtové náklady	71
3.4.13 Porovnání celkových nákladů.....	71
4 ZÁVĚR.....	73
5 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	74
6 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....	76
7 SEZNAM OBRÁZKŮ	77
8 SEZNAM TABULEK.....	78
9 SEZNAM PŘÍLOH	80

1 ÚVOD

Hlavním tématem mé diplomové práce je plánování a realizace stavební zakázky. Plánování a realizace stavební zakázky zahrnuje důležité činnosti z pohledu času a zdrojů. Je nutné naplánovat a realizovat stavební zakázku tak, aby vše na sebe časově navazovalo, nevznikaly časové prostoje a dodržovaly se technologické postupy. Během výstavby kontrolujeme cenu stavebního díla, která je dána rozpočtem stavby a měla by být dodržena.

Práce se skládá z teoretické a praktické části.

Teoretická část mé diplomové práce definuje projektové řízení staveb. Popisuje sestavení ceny stavebního díla. Dále popisuje časové modely výstavby, kde jsou zahrnuty grafy a využití softwarových programů. Definuje také zadávací dokumentaci stavby.

V praktické části je přiblížen popis realizované stavby, představen investor a dodavatel stavební zakázky. Dále je zde provedeno alternativní ocenění stavby, které je zaměřeno na rozpočet administrativní budovy a ocelové haly a také ocenění zařízení staveniště. V závěru porovnávám alternativní a skutečné provedení výstavby.

Cílem mé práce je sestavit alternativní cenu stavebního díla a cenu zařízení staveniště. Hlavním výstupem je vyhodnocení rozdílů skutečného a alternativního průběhu výstavby.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Projektové řízení staveb

Projektové řízení je plánování, organizování a řízení činností a jejich zdrojů v rámci uceleného projektu za účelem dosažení stanoveného cíle. Probíhá za respektování časových limitů, přidělených zdrojů a nákladových omezení. Cílem je dosažení maximálního ekonomického efektu. [1]

2.1.1 Definice rozsahu projektu

Rozsah projektu je dán podle toho, jaké postavení v projektu zaujímáme a zodpovědností za přidělenou část výstavby. Vlastník řídí celou stavbu. Projekce řídí projektové práce a dodavatel řídí stavbu od předání staveniště až po dokončení stavby. Každý řídí svůj úsek se stanoveným rozsahem dle zadání. [2]

Projekt se dělí na dílčí činnosti. Tyto dílčí činnosti mají uspořádanou strukturu. Základními typy znaků činnosti jsou:

- Kdo činnost provádí. Činnosti rozděleny na vlastní procesní skupiny, které je provádějí, nebo podle subdodavatelů, kteří mají rozsah definován v subdodavatelských smlouvách.
- Které části stavby se činnost týká. Prostorové nebo časové oddělení podle stavebních objektů nebo provozních souborů, lze stavbu rozdělit na dílčí části.
- Jaký typ prací se provádí. Práce můžeme rozdělit dle stupně zařazení, od inženýrských prací až po vlastní výstavbu. V počátku se nejčastěji jedná o práce projekční, dále práce dodavatelské až po podrobnější výstavbu na základy, zdi, omítky apod.. Činnosti vytváří časovou návaznost podle typu prací. [2]

Všechny činnosti by měly být při výstavbě rozděleny. Neprovádíme nenaplánované činnosti. Dle činností sestavujeme časové harmonogramy a uzavíráme smlouvy se subdodavateli. Pokud opomeneme některé činnosti, dochází k časovým skluzům nebo víceprací a tím se navyšují schválené rozpočty. Pro opomenuté činnosti není k dispozici technika, materiál, pracovníci a dochází k prodloužení stavby. [2]

2.1.2 Sestavení harmonogramu

Použijeme Work Breakdown Structure (WBS). Tuto strukturu činností řídí vlastník celou výstavbu nebo si ji sestaví projektový manažer. [2]

Prvním krokem je definování činnosti. Užitečné je činnosti rozdělit podrobněji a všechny zaznamenat do harmonogramu. [2]

Ve druhém kroku řazení činností se stanoví vazby mezi činnostmi. Stanovujeme vždy vazby mezi koncovými body, jimiž jsou Zahájení a Dokončení. Vazby se vždy stanovují mezi koncovými body činnosti, jimiž jsou Zahájení a Dokončení. Nejběžněji užívanou vazbou je vazba Dokončení – Zahájení. Po ukončení předchozí činnosti začne následující. [2]

Mezi dvěma činnostmi může nastat prodleva. Prodlevu můžeme vždy nahradit činností. [2]

Dále stanovíme doby trvání jednotlivých činností. Zde se projevuje odborná znalost projektu. [2]

Posledním plánovacím krokem je sestavení harmonogramu. [2]

Cílem sestavení harmonogramu je zjistit dobu trvání celého projektu a kritické činnosti, jejichž prodloužení vede k prodloužení celého projektu. Posloupnost kritických činností se nazývá kritická cesta. Metoda kritické cesty (CPM) využívá grafů a stanovuje dobu trvání projektu a činnosti na kritické cestě. Metoda CPM používá tzv. síťový graf. V síťovém grafu představuje každá činnost uzel grafu a šipky mezi uzly jednotlivé vazby. [2]

2.2 Sestavení ceny stavebního díla

Nejdůležitější částí stavby je sestavení rozpočtu a s ním spojené náklady stavby. Řízení nákladů se skládá z obecných kroků: [1]

- a) Plánování zdrojů stanovuje potřeby pracovníků, strojů, subdodavatelů, kteří provádějí činnosti projektu. Vlastník plánuje na úrovni dodavatelských firem.

Stavební dodavatel na úrovni vlastních pracovníků, stavebních strojů a subdodavatelů. Zdroje jsou obecné činitele, které má projektový manažer k dispozici pro provádění činnosti projektu.

- b) Odhad nákladů slouží ke stanovení nákladů na dílčí činnosti.
- c) Návrhem rozpočtu končí plánovací fáze nákladů.
- d) Kontrola nákladů se provádí při realizaci projektu a stanovuje odchylky od plánu a provádí následná opatření eliminující odchylky. [2]

2.2.1 *Odhad nákladů a návrh rozpočtu*

Náklady stavby jsou součtem nákladů všech dílčích částí stavby. Rozpočet se rozděluje na dílčí části a nesmíme žádnou opomenout. Pro dělení stavební části používáme práce hrubé stavební výroby HSV a práce pomocné stavební výroby PSV.[2]

Náklady stavby jsou rozděleny do 6 skupin:

1. pozemky
2. technologická část – provozní soubory (PS)
3. stavební část – stavební soubory (SO)
4. projektová dokumentace
5. inženýrská činnost a řízení stavby
6. vedlejší náklady stavby [3]

Rozdělení bylo provedeno s ohledem na rozdílné dodavatele jednotlivých činností. Rozpočet stavby nesmí opominout žádnou z výše uvedených položek. Náklady se zaznamenávají do tzv. výkazu výměr. Zde je pro každou položku stanoveno množství neboli výměra a jednotková cena. Součinem výměry a jednotkové ceny se získá cena dílčí položky. [2]

Výkaz výměr zpracovává projektant pro vlastníka. Výkaz výměr s výměrami bez cen slouží jako základní dokument poptávky, který definuje rozsah prací dodavatele spolu s poptávkovými výkresy technickými zprávami. Dodavatel do výkazu doplní jednotkové ceny a zkontroluje výměry podle předané poptávkové dokumentace. Na případné rozpory mezi výkazem výměr a zadávací dokumentací musí dodavatel upozornit ve své nabídce. Výkaz výměr s cenami dodavatele je většinou přílohou smlouvy na dodávky. Po podpisu smlouvy se tento výkaz výměr s cenami za každou položku stává základním dokumentem pro kontrolu nákladů v průběhu výstavby. [2]

2.2.2 *Kontrola nákladů*

Po sestavení rozpočtu srovnáváme náklady se skutečným provedením. Vlastník stavby na základě smlouvy s dodavatelem může kontrolovat, zda je rozpočet dodržován dle položek a výkazu výměr. [3]

Při kontrole nákladů sleduje projektový manažer celkové náklady po skončení dílčí části nebo dodávky. Pro finančního ředitele je důležité sledovat tok hotovosti. To znamená, co bylo vyfakturováno a co bylo zapláceno. [2]

Při kontrole nákladů projektu v daném časovém okamžiku zjišťujeme:

- odhad nákladů projektu na konci stavby
- kolik prací bylo dodavateli dosud provedeno
- kolik bylo dosud vyfakturováno
- kolik je dosud víceprací
- kolik zbývá vyfakturovat
- kolik bylo dosud zapláceno
- kolik zbývá zaplatit [2]

U stavebních dodávek se většinou provádí měsíční fakturace. Dodavatel předloží na konci měsíce tzv. zjišťovací protokol, což je soupis provedených prací. Vlastník

vystaví fakturu dodavateli za provedené práce. Další platby bývají u technologických dodávek, jako jsou dodávky strojů nebo dokončení montáží. [2]

Provádění více nebo méně prací bývá povoleno až po podpisu dodatku smlouvy nebo změnového listu, kde je uvedena cena víceprací. [2]

2.3 Časové modely výstavby

Časové modely výstavby patří k základním nástrojům projektu. Obsahují termíny a časové návaznosti v jakých budou práce probíhat. Každý z úseků má svoje zdroje, které provádějí výkony dle dílčích úseků a jsou odpovědné za plnění zadaných úkolů a výstupů. [4]

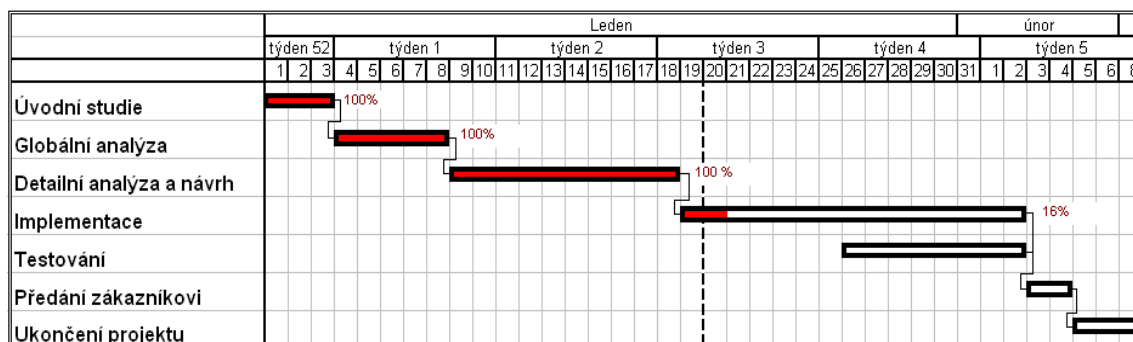
2.3.1 Ganttovy diagramy

Ganttův diagram se používá ke kalendářnímu plánování a k evidenci plnění prací. Každá činnost tohoto diagramu může mít dva i více řádků: plán a skutečnost v časových úsečkách, v počtu jednotek apod.. Do tabulky můžeme uvést údaje jako je datum začátku a konce, datum nejpozdějšího začátku a konce, volnou rezervu a celkovou rezervu. Při zjištění negativních (záporných) odchylek při plnění úkolů zavedeme opatření k jejich odstranění. Výsledný efekt závisí na počtu kontrol a schopností manažera. [4]

Ganttův diagram můžeme vytvořit ze síťového grafu. Do formuláře znázorníme činnosti ležící na kritické cestě a potom ostatní s vyznačením jejich návaznosti a časových rezerv. Tento diagram lze využívat k úpravě plánu z hlediska potřeb a nákladů. Využívá se v počátku plánování. [4]

V legendě harmonogramu jsou uvedeny činnosti a jejich délky trvání. Hlavičku tvoří časová osa uspořádaná dle jednotek uvedených v zadávací tabulce. Výraznými čarami jsou znázorněny kritické činnosti bez rezerv, které na sebe navazují. Pod nimi jsou méně tučnými čarami vyznačeny ostatní činnosti a tenkými čarami jejich časové rezervy. Také můžeme v grafu uvést vzájemné vazby mezi jednotlivými činnostmi. Vhodné je uvést klíčové události jako jsou předání staveniště, kolaudace apod., které jsou snadno ověřitelné. [4]

Do harmonogramu lze zakreslit stav provedených prací v určitém časovém okamžiku a procentuální dokončenost.

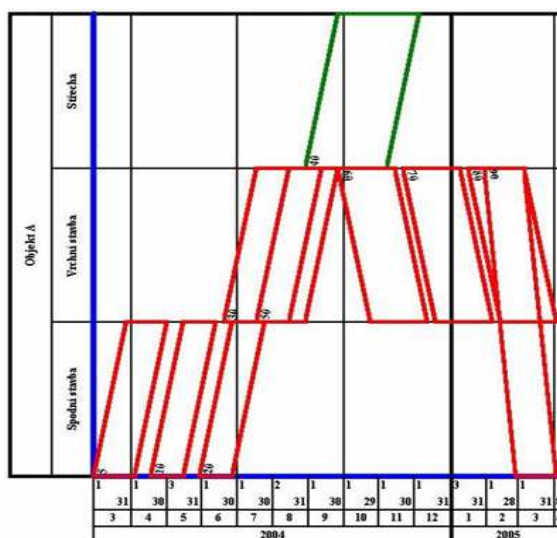


Obrázek 2.1 - Ganttův diagram

[Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Gantt%C5%AFv_diagram]

2.3.2 Časoprostorový graf

Časoprostorový graf znázorňuje všechny činnosti, které probíhají při výstavbě. Časové měřítko je dáno příslušnou časovou jednotkou. Do určených polí je vpisován průběh činností pomocí úseček. Na úsečkách jsou znázorněny termíny, místo, prostory zahájení a ukončení prací. Rychlost výstavby znázorňuje sklon úsečky. Graf zahrnuje všechny etapové, popřípadě objektové procesy. [4]



Obrázek 2.2 - Výřez časoprostorovým grafem

[Zdroj: http://www.casopisstavebnictvi.cz/k-pocitacovemu-modelovani-realizace-vystavby-pro-investory-a-dodavatele_N1348]

2.3.3 Sít'ová analýza

Sít'ová analýza je označována skupinou plánovacích metod pro souboru činností, při kterých je nutné dosáhnout určitého cíle. Činnosti nazveme aktivitami a cíl je realizací námi zvoleného projektu. Projekt se skládá z prostorových a časových činností, které jsou na sobě závislé. Tyto činnosti jsou nutné pro splnění cíle. [4]

Cílem sít'ové analýzy je:

- optimalizace uspořádání činností tak, aby se dosáhlo požadovaného času
- plánování projektu tak, aby došlo ke splnění cíle projektu ve stanoveném termínu
- nalezení nejefektivnějšího řešení projektu při minimalizaci časových prostojů a nákladů [4]

2.3.3.1 Sít'ový graf

Sít'ový graf je grafické zobrazení spojující činnosti s cílem zobrazit jejich vzájemné závislosti. Každá činnost nebo událost má vzájemné vazby s předcházejícími, následujícími a souběžnými (paralelními) činnostmi nebo událostmi. [4]

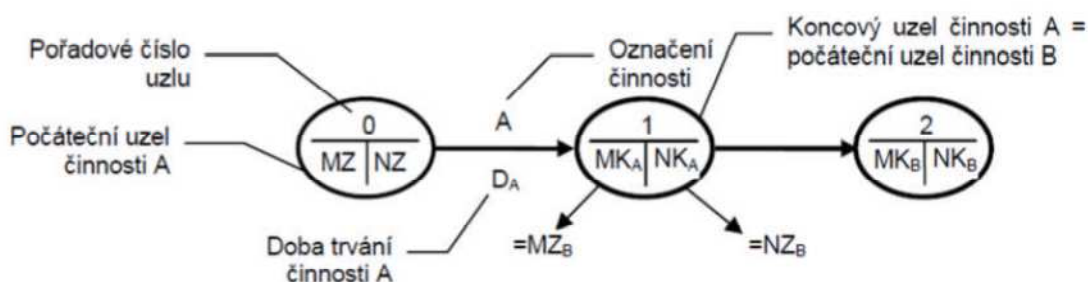
Základní pravidla pro tvorbu sít'ových grafů:

1. graf musí mít začátek zahájení prací a jediný konec projektu
2. propojení všech činností, abychom znali jejich návaznosti
3. činnosti směřují jen jedním směrem, nesmí se vracet
4. sjednocení jednotek časových údajů ve všech činnostech
5. složité činnosti, které mohou probíhat paralelně, je vhodné rozložit na dílčí činnosti a tím se zkrátí celková doba trvání

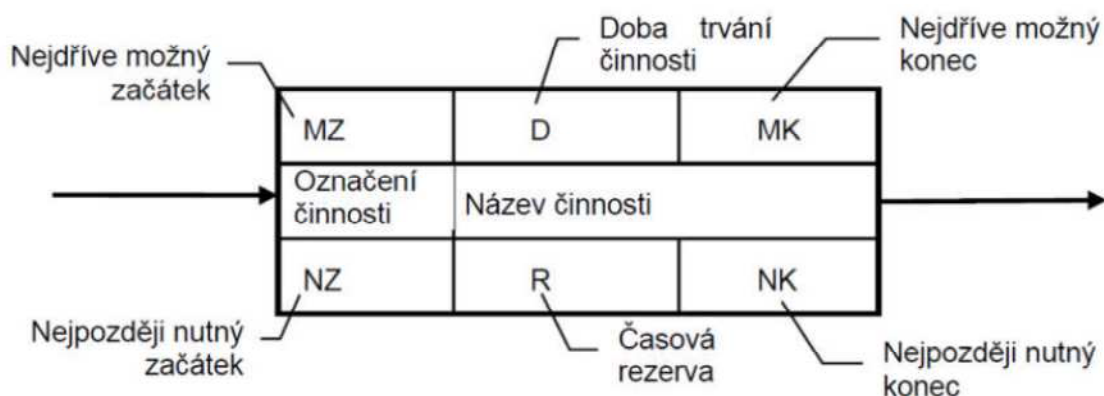
(Další pravidla se netýkají uzlově ohodnocených grafů):

6. činnosti na sebe mohou navazovat jen v časových uzlech

7. mezi dvěma časovými uzly smí být jen jediná činnost, pokud by měly dvě činnosti probíhat vzájemně, lze k jejich spojení v některém z uzlů použít fiktivní činnost
8. fiktivní činnosti umožňují logické znázornění vazeb mezi činnostmi [4]



Obrázek 2.3 - Zápis v hranově definovaném grafu [4, str. 107]



Obrázek 2.4 - Zápis v uzlově definovaném grafu [4, str. 108]

2.3.3.2 Metoda CPM

Metoda kritické cesty CPM (Critical Path Method) je deterministická metoda, sloužící k analýze kritického průběhu činností ve složitých návazných procesech (projektech). [4]

Deterministická je metoda CPM proto, že doby trvání činností jsou u ní určeny jedinou časovou hodnotou (předpokládá se, že je umíme poměrně přesně stanovit). Analýza kritického průběhu činností je založena na sestavení síťového grafu jako modelu projektu a na nalezení kritické cesty v něm. [4]

Kritická cesta je nejdelší cesta grafu po činnostech bez časových rezerv.

Činnosti ležící na kritické cestě jsou kritickými činnostmi, a protože nemají žádnou časovou rezervu, délka kritické cesty tím také determinuje nejkratší možnou dobu trvání celého projektu. Zkrátit termín realizace projektu je proto možné jen po rozboru kritických činností a návrhu opatření k zkrácení dob jejich trvání, např. nasazením dalších zdrojů (neboť při použití metody CPM se předpokládá, že zdroje jsou neomezené). [4]

Postup při analýze času:

1. v tabulce seznamu činností určíme doby trvání činností D a znázorníme je do síťového grafu
2. postupem vpřed určíme nejdříve možné začátky MZ a nejdříve možné konce MK všech činností: $MK = MZ + D$
3. postupem zpět určíme nejpozději nutné začátky NZ a nutné konce NK činností: $NZ = NK - D$
4. pro každou činnost vypočítáme časovou rezervu: $R = NZ - MZ$ (to je doba, o kterou je možno prodloužit D , aniž by došlo k ohrožení termínů zahájení činností následujících)
5. určíme kritickou cestu, což je ta, kde jsou v uzlech rezervy $R = 0$
6. zkontrolujeme vazby, zda by se nedaly zlepšit (nebo některé činnosti na kritické cestě rozdělit na paralelní a tím kritickou cestu zkrátit) a upravíme graf [4]

2.3.3.3 Metoda PERT

V projektovém managementu můžeme využít i metodu PERT (Program Evaluation and Review Technique). Zachycuje změny v harmonogramu, pokud nastane změna v některé z dílčích úloh. [4]

Cílem modelů PERT je takové uspořádání činností, které by zajistilo dodržení termínu dokončení projektu s dostatečně vysokou pravděpodobností. Tato metoda může

pomoci odhadnout rizika a pravděpodobnosti, tzn. je schopna odpovědět na otázku, zda je projekt možné dokončit ve stanoveném termínu či s jakou pravděpodobností bude překročen rozpočet projektu. Jedná se o formu síťové analýzy, která slouží v projektovém řízení ke stanovení doby trvání projektových činností, plánování nákladů a zdrojů u projektů, u nichž není doba trvání jednotlivých činností určena jednoznačně.[5]

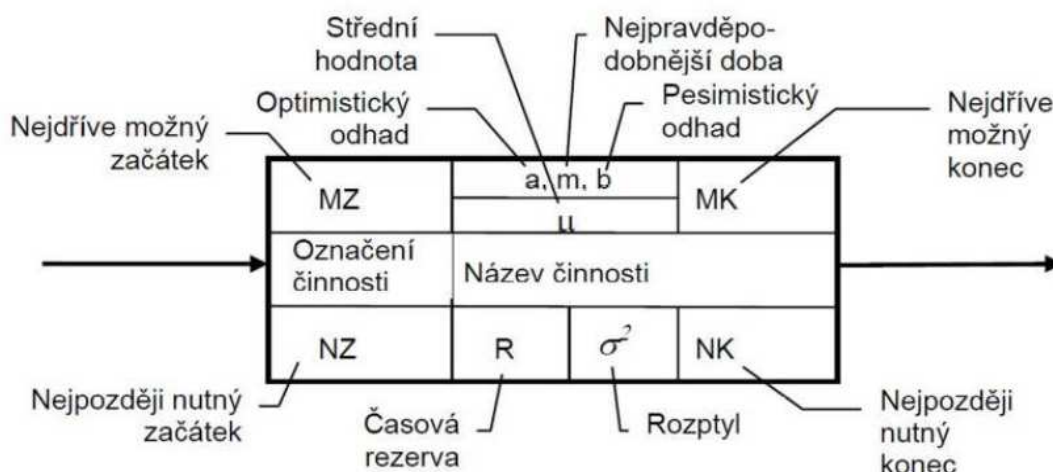
Zatímco metoda CPM předpokládá, že doby trvání jednotlivých činností jsou stanoveny pevně, v metodě PERT se předpokládá, že doba trvání každé činnosti je náhodná veličina, která je definována v intervalu $\langle a, b \rangle$, kde a_{ij} je nejkratší předpokládaná doba trvání činnosti, byť je nejdelší uvažovaná doba činnosti. Tyto dvě doby jsou uvažovány pro každou činnost. Mimo to je určena i třetí veličina, a tou je nejpravděpodobnější doba realizace činnosti (m_{ij}). Tyto tři časové odhady jsou použity k definování rozložení pravděpodobnosti doby každé činnosti. Doba trvání je náhodnou veličinou s určitým rozdělením pravděpodobnosti. Vzhledem k charakteru problémů řešených v rámci projektového řízení, bylo zvoleno rozdělení pravděpodobnosti beta, protože má konečné rozpětí a nemusí být symetrické. Vlastní výpočty v PERT se ničím neliší od výpočtu v CPM. Místo pevných hodnot však počítáme se středními hodnotami dob trvání činnosti t_i . Výsledkem výpočtu je kritická cesta jako součet středních dob trvání kritických činností. Udává vlastně střední dobu trvání celého projektu. [4]

Pro beta rozdělení byly zjištěny vztahy:

Směrodatná odchylka: $\delta = (b-a) / 6$

Rozptyl: $\delta^2 = (b-a)^2 / 36$

Střední hodnota: $\mu = (a+4m+b) / 6$ [4]



Obrázek 2.5 - Zápis v uzlově definovaném grafu metody PERT [4, str. 110]

2.3.4 MS Project

Aplikace MS Project (MSP) slouží k plánování, sledování a řízení projektů a ke komunikaci s projektovým týmem. [6]

MSP nebyl a není součástí žádné edice aplikací Office a je tedy k dispozici pouze samostatně. Nejnovější verze aplikace Project 2013 je dostupná ve dvou edicích 2013 a existuje také serverový produkt. [6]

Efektivní práce s aplikací Project ovšem, kromě znalosti používání aplikace samotné, vyžaduje alespoň částečnou znalost problematiky projektového řízení. Tím se, co do jednoduchosti práce, liší na příklad od aplikace Microsoft Excel či Word. Pokud pracujeme aktivně s aplikací Microsoft, jistě si dokážeme představit, že je relativně jednoduché vytvořit a naformátovat tabulku a dosáhnout tak požadovaného výsledku. Podobně aplikaci Word není problém napsat na krátký dopis. Důvodem je to, že známe problematiku tvorby tabulek či korespondence. Projektové řízení však není tak obecně známým oborem. [6]

Projektové řízení je komplexní obor, jemuž je věnováno velké množství literatury a webových stránek. Je třeba dodat, že aplikace Project 2013 obsahuje v tomto směru prvky, jako například Průvodce projektem nebo Šablony, které práci maximálně zjednoduší a snaží se uživatele vést správnou cestou. [6]

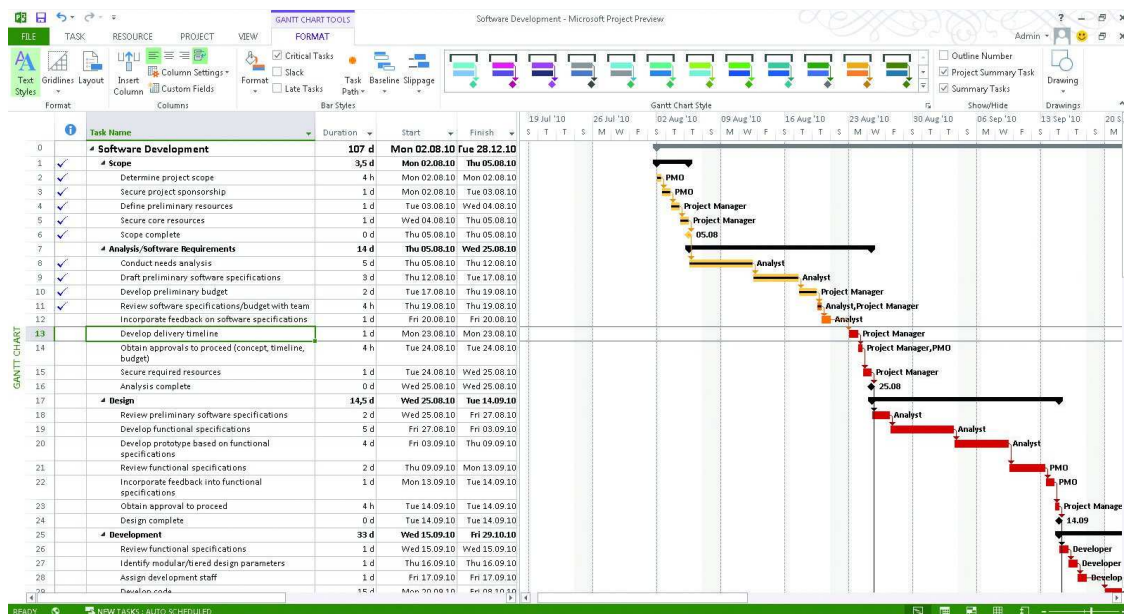
Projekt je v podstatě plán práce, který má na konci nějaký výsledek. Ať již je to marketingová kampaň, uvedení projektu či stavba domu. Každý projekt má jak datum začátku, tak datum dokončení. Přitom jedno z dat je pevně zvoleno a druhé je automaticky dopočítáno. Začáteční datum lze zvolit pro projekty, u kterých nás zajímá, jak dlouho budou trvat a kdy skončí. [6]

Projekt lze rozdělit na malé součásti – úkoly. Každý úkol má určenou dobu trvání a existují vzájemné vazby mezi nimi. K úkolům se obvykle přiřazují zdroje. Ty mohou být buď pracovní, tedy lidé, kteří odvádějí práci a tím posouvají projekt kupředu, nebo materiálové. Materiálové se během plnění projektu spotřebovávají. V případě práce s pracovními zdroji vzniká na úkolu práce, která se plánuje podle zvoleného kalendáře, jenž popisuje pracovní a nepracovní čas. Představme si, co se ale stane v okamžiku, kdy přiřadíme zdroj v rámci jednoho projektu na úkoly, jež běží současně, nebo jej někdo další využije ve stejnou dobu v jiném projektu. Pak se obvykle stane, že zdroj bude přetížen. Tedy budeme od něj chtít více práce, než je schopen odvést. I na tomto místě nám aplikace Project pomůže najít a případně i odstranit takové problémy. [6]

Ke každému zdroji je možno definovat náklady, tedy cenu za jednotku práce nebo za materiál. Dle délky trvání úkolu potom aplikace Project spočítá cenu potřebnou na splnění daného úkolu a finálně celého projektu. Víme již předem, že některé úkoly mají předem pevně stanovenou cenu? Nevadí, i to lze při výpočtu celkové ceny projektu zohlednit. [6]

Vytvořený projekt se musí v další fázi realizovat. Původní směrný plán se uchová, a jakmile se projekt rozběhne, zadávají se reálné časy dokončení a reálné náklady úkolů a může se tak analyzovat, jak se liší reálné situace oproti plánu. Lze sledovat kritickou cestu, tedy úkoly, které přímo ovlivňují dobu trvání celého projektu.[6]

Při vytváření plánu projektu aplikace Microsoft Project vypočítává a vytváří na základě zadaných informací pracovní plán pro úkoly, které je třeba provést pracovníky, kteří na nich budou pracovat, vybavení a materiál, které budou ke splnění těchto úkolů třeba, a vzniklé náklady. [6]



Obrázek 2.6 - Uživatelské prostředí MS Project 2013

[Zdroj: <http://microsoft-project-professional.soft32.com/>]

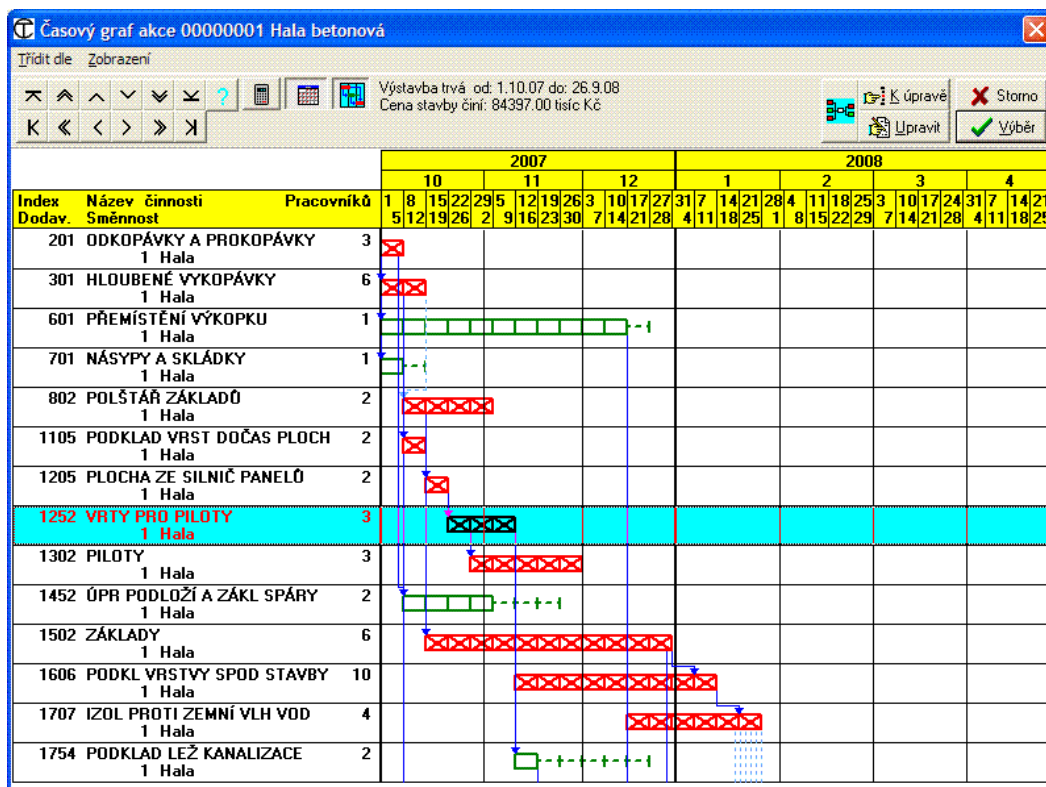
2.3.5 Contec

Aplikace Contec je určena k tvorbě základních dokumentů přípravy staveb v úzké návaznosti na metodiku stavebně technologického projektování, rozpočtování a tvorbu výrobních kalkulací. Takto vytvořené dokumenty je možné přímo užít i pro tvorbu nabídek, předvýrobní a výrobní přípravu, řízení stavby, bilancování výrobního programu, tvorbu operativního plánu a operativní evidence. [7]

Použitá metoda stavebně technologického síťového grafu (STSG), anglicky construction technology network diagram (odtud název systému) navazuje na klasické metody síťové analýzy, užívá uzlově definovaný síťový graf a umožňuje respektovat různé druhy vazeb mezi činnostmi. Je možné získat přehled o potřebě technologických zdrojů, tj. rozhodující potřebě materiálů, strojů a zařízení i pracovních sil v členění dle rozhodujících řemesel, i zdrojů ekonomických, tj. ceny nákladů, přehledu o financování stavby i o fakturaci v návaznosti na účetní agendy firmy. Je schopen sestavit model realizace výstavby, kterým zahrnuje všechny potřebné údaje pro řízení postupu výstavby i pro bilancování zdrojů v čase. Na základě tohoto modelu výstavby je možno systém CONTEC vytvořit i kontrolní a zkušební plán, vést evidenci zkoušek kvality a

Pomocí systému CONTEC lze řešit tyto druhy problémů a úloh:

- podklady pro nabídkové a smluvní řízení v projektu výstavby
- určení nabídkové ceny
- určení nabídkové lhůty realizace objektu i stavebního celku
- operativní plán objektu s vazbou na výrobní kalkulaci
- rozbor a stanovení potřebných zdrojů
- rozvržení zdrojů v čase [7]



Obrázek 2.7 - Uživatelské prostředí Contect [7]

2.4 Zadávací dokumentace stavby

Ve stavebním zákoně se za stavbu považují veškerá stavební díla bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, účel a dobu trvání. [8]

Projektová dokumentace stavby není také stavebním zákonem formálně upravena, jen se uvádí, že za její správnost odpovídá projektant. [8]

Zadávací dokumentace je jedním z rozhodujících dokumentů, které zadavatel předkládá uchazečům pro zpracování nabídek. K zadávací dokumentaci obsahuje zákon několik ustanovení zejména definuje její povinný obsah. [9]

2.4.1 Obsah zadávací dokumentace

Povinným obsahem zadávací dokumentace jsou podle zákona obchodní podmínky, požadavek na způsob zpracování nabídkové ceny, včetně platebních podmínek, podmínky, za nichž je možno překročit výši nabídkové ceny a jiné požadavky pro realizaci veřejné zakázky. [9]

Kromě těchto náležitostí, by však měla zadávací dokumentace obsahovat všechny údaje, které uchazeč může potřebovat ke zpracování nabídky. Obvyklá struktura zadávací dokumentace v otevřeném řízení pak vypadá následovně:

- Identifikace zadavatele a veřejné zakázky
- Popis předmětu veřejné zakázky
- Informace o předpokládaných lhůtách plnění veřejné zakázky
- Obchodní podmínky
- Platební podmínky
- Požadavky na jednotný způsob zpracování nabídkové ceny
- Požadavky na kvalifikace včetně požadovaných dokladů
- Požadavky na obsah a formu nabídky
- Kritéria hodnocení nabídek
- Informace o prohlídce místa budoucího plnění
- Ostatní podmínky pro podání nabídky
- Podmínky k žádostem o dodatečné informace k zadávací dokumentaci [9]



Zákon obsahuje zvláštní úpravu zadávací dokumentace stavby. V případě zakázky na stavební práce musí zadávací dokumentace stavby obsahovat projektovou dokumentaci stavby zpracovanou do podrobností nezbytných pro zpracování nabídky, navíc doplněná o výkaz výměr s podrobným soupisem prací a dodávek, který bude obsahovat podrobný popis požadovaných standardů. Zadavatel je povinen poskytnout výkaz výměr požadovaných prací a dodávek. [9]

Právě tato speciální úprava zákona pro veřejné zakázky na stavební práce nutí zadavatele, aby výkaz výměr zpracovali s co nejvyšší přesností, protože následně uzavřená smlouva bude z výkazu výměr vycházet. Zadavatel nemůže v zadávací dokumentaci nutit uchazeče, aby ve svých nabídkách prověřovali soulad projektu a výkazu výměr ani je nemůže nutit zahrnovat do nabídkové ceny jakékoliv zjištěné vady výkazu výměr. [9]

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Popis realizované stavby

3.1.1 Informace o investorovi

Ypsotec je jedním z předních švýcarských výrobců přesných komplexních komponentů vyžadujících vysoce kvalitní zpracování. Společnost byla založena v roce 1916 jako Dekolt AG. Od roku 2004 nese jméno Ypsotec Ypsomed AG Group. Společnost zaměstnává více než 120 zaměstnanců.

Jeho služby zahrnují oblasti čištění a povrchové úpravy a laserové svařování a označování. Její tržby činí především v exportu do Německa ve výši 30%. Má dlouholeté partnerství s řadou předních zdravotnických zařízení. Ypsotec dodává lékařské technologie společností doma i v zahraničí.

Firma nabízí také outsourcing v následujících oblastech: soustružení, frézování, gravírování laserem, laserové svařování a mechanická montáž. Pracuje především s kovy a různými druhy plastů.

Investice do strojů a školení určených pracovníků umožňují vyhovět specifickým a vysokým očekáváním zákazníků po celou dobu. Jako poskytovatel kompletních služeb, společnost nabízí rychlou dostupnost na vysokou kvalitu. Díky použití moderních soustružení a frézování spolu s inovativními programy je Ypsotec schopen vyrábět technologicky pokročilé a přesné komponenty. Kromě toho, společnost nabízí instalaci soustružení a frézovacích dílů na kompletní sestavy.

Je držitelem certifikátu ISO 9001:2008, ISO 13485:2003 a ISO 14001:2004.

3.1.2 Informace o dodavateli díla

Dodavatelem stavebního díla je tábořská firma VITAS Tábor s.r.o. zastoupená Vítem Volfem. Tato firma se zabývá především pozemní výstavbou, komerční a průmyslovou výstavbou a také provádí rekonstrukce. Používá moderní metody a zařízení k dosažení dokonalých výsledků. Firma má plnou autorizaci na provedení a

projekci v oboru provádění staveb. Trvale spolupracuje s významnými investory, jakou jsou ELK a.s., Planá nad Lužnicí nebo HANSON ČR a.s., Veselí nad Lužnicí. Roční obrat firmy činí cca. 20mil. Kč.

Mezi reference této firmy patří např. rekonstrukce Komerční banky Tábor, výstavba administrativní budovy Voroněžská Praha, výstavba rezidence Belveder apod..

3.1.3 Informace o stavbě

Stavba se nachází v severovýchodní, průmyslové čtvrti města Tábor. Jednalo se o bývalý průmyslový areál Jihočeských mlékáren Madeta, který byl zbourán a na jeho místě vystavěna administrativní budova s výrobní ocelovou halou Ypsotec.

Stavba leží na parcele č. 5079, 5081/1, 5081/2, 5082, 5084, v katastrálním území Tábor a objednatelem výstavby byla firma Ypsotec s.r.o. zastoupená Dipl.Ing. Markem Layerem.

Záměrem stavebníka bylo v rámci dotčeného pozemku realizovat novou výstavbu administrativní budovy, výrobní haly, zpevněných komunikací a přípojky technické infrastruktury. Objekt zděné dvoupodlažní administrativní budovy má obdélníkový tvar o celkovém rozměru 11m x 24,5m. Objekt montované jednopodlažní výrobní haly má obdélníkový tvar o celkových rozměrech 72,4m x 24,5m. Oba zmíněné objekty tvoří jeden hmotný celek. Maximální výška hřebene je +8,58m. Střecha objektu administrativní budovy je plochá, střecha objektu výrobní haly je sedlová. Zpevněné plochy mají živičný povrch.

Hlavní vstup prosklenými dveřmi do administrativní budovy je umístěn na jižní straně z chodníku směrem k ulici Vožická. Vstup a vjezd průmyslovými vraty a dveřmi do výrobní haly je z východní strany přímo z areálové komunikace.

Ze vstupního prostoru administrativní budovy v 1.NP je zpřístupněno hygienické zázemí zaměstnanců (oddělené šatny, umývárny a WC) a denní místnost. Ze vstupní haly je dále schodištěm zpřístupněna administrativní část s jednotlivými kanceláři, školící místností, místností pro server, skladem a nezbytným hygienickým zázemím. Propojovací chodbou v 1.NP je navíc umožněn přístup do výrobní haly. V prostoru

výrobní haly jsou provedeny provozní vestavby, kde je umístěna technická místnost, místnost měření a programování, kanceláře vedoucího směny a místnost uzavřené kompletace. V severní části výrobní haly je vyčleněn prostor skladu a olejového hospodářství.

Výrobní hala byla navržena bez technologických vybavení. Po následném zpracování projektové dokumentace na technologické vybavení výrobní haly je předpokládána intenzita dopravy maximálně 2 nákladních automobilů a 36 osobních automobilů za den, cílový počet zaměstnanců je v počtu 43 osob včetně administrativních pracovníků na jednu směnu.

Členění stavby:

- SO 01 – Administrativní budova
- SO 02 – Výrobní hala
- SO 03 – Areálové komunikace
- SO 04 – Úprava vjezdu
- SO 05 – Přípojka dešťové kanalizace a retence dešť. vod - jih
- SO 06 – Přípojka dešťové kanalizace a retence dešť. vod - sever
- SO 07 – Přípojka splaškové kanalizace
- SO 08 – Přípojka vodovodu
- SO 09 – Přípojka parovodu – není předmětem nabídky
- SO 10 – Přípojka NN – není předmětem nabídky
- SO 11 – Přístavky v hale
- SO 12 – Demolice
- SO 13 – HTÚ, oplocení, venkovní úpravy

3.1.4 Popis zařízení staveniště

Zařízení staveniště nebylo dodavatelem zpracováno, a proto v části alternativní ocenění stavby vytvořím svůj návrh zařízení staveniště. Tento návrh bude obsahovat technickou zprávu, rozpočet a situaci zařízení staveniště.

3.1.5 Popis administrativní budovy a ocelové haly

Založení administrativní budovy bylo provedeno na základových pasech z prostého betonu B20. Základová spára u obvodového zdiva a vnitřních nosných příček proběhla na únosné zemině v nezámrzné hloubce 1,1m pod upraveným terénem. Do základových pasů vložen zemní pásek a vynechány otvory pro prostupy jednotlivých inženýrských sítí. Základové konstrukce nosných ocelových sloupů haly byly provedeny piloty.

Objekt administrativní budovy je postaven z klasické zděné technologie z cihel Porotherm. Obvodové zdivo a vnitřní nosné zdivo je z cihel Porotherm 44 ECO+ a 24 P+D na maltu vápeno-cementovou. Vnitřní příčky z cihel Porotherm 11,5 P+D na maltu vápeno-cementovou. V 2.NP provedeny lehké montované sádkartonové příčky s minerální izolací tl. 125mm. Pro výstavbu montážní haly byl zvolen systém ocelové haly s modulem nosných rámců 6,00 m. Jedná se o rámovou konstrukci, kdy rám nemá vnitřní podpory. Obvodový a střešní plášť tvoří sendvičové konstrukce na vaznice a paždíky. Vnitřní vestavek je přízemní a je tvořen zděnou konstrukcí a ocelovou se sádkartonovým pláštěm. Skladby plášťů: stěnový sendvičový panel PIR tl. 100mm a střešní sendvičový panel PUR tl. 120mm.

Stropní konstrukce administrativní budovy nad 1.NP a přestřešení nad 2.NP provedeno z předpjatých ŽB panelů Spiroll. V hale je světlá výška vestavků 2,5 m, strop tvoří Spiroll nebo sádkartonový zateplený podhled, vrchní část je částečně pochozí. Vlastní prostor haly není opatřen podhledem. Nad veškerými otvory použity nosné keramické překlady Porotherm PTH7.

Pozední věnce ŽB z betonu B20 probíhají po celém obvodu stavby, jsou opatřeny tepelnou izolací. Výztuž věnce 4 x Ø10mm, třmínky Ø6mm.

Schodiště v objektu administrativní budovy je řešeno jako dvouramenné přímočaré, překonávající konstrukční výšku 3600mm (resp. 3660mm). Schodišťová ramena jsou monolitická železobetonová pnutá vždy mezi podestou a mezipodestou. Mezipodestové desky jsou pnuty mezi železobetonovými schodišťovými stěnami. Podlahy mezipodest a podest jsou opatřeny kročejovou izolací pro útlum hluku.

Zábradlí schodiště je tvořeno pomocí ocelových profilů s výplněmi vypnutých lankových systémů. Povrchová úprava je pozinkovaná.

Administrativní budova má plochou střechu. Nosnou konstrukci tvoří železobetonové předpjaté panely Spiroll. Spádová vrstva tvořena ŽB panely se sklonem 2%. Střecha zateplena pěnovým polystyrenem tloušťky 200mm. Střešní krytina tvořena fóliovou hydroizolací oddělenou separační vrstvou od měkčeného polystyrenu. Střešní vpusti jsou uspořádány tak, aby na jednu nepřipadala plocha větší než 200m². Střecha je po obvodě, na východní, západní a jižní části ukončena zateplenými atikami. Oplechování, žlaby a svody z titanizinkového plechu. Objekt výrobní haly zastřešen sedlovou střechou o spádu 15 %, přičemž výška objektu v hřebenu činí 7,8 m a u okapu pak 5,9 m. Je vybudována s podélnou osou ve směru vnitroareálové komunikace.

Úpravy povrchů v 1.NP administrativní budovy jsou vápenné štukové omítky na vápenocementovém jádře. V 2.NP výmalba, příp. štukové omítnutí. V sociálním zázemí proveden keramický obklad. V prostoru haly je navržena betonová mazanina opatřena systémovým ochranným nátěrem.

Fasádní omítka administrativní budovy vápenná štuková s probarvením, barva šedá a modrá. Venkovní sokl opatřen omítkovinou z granulátů. Obvodový plášť haly tvoří sendvičové panely PIR tl. 100mm ve stejné barevné kombinaci jako omítka administrativní budovy.

Vstupní část administrativní budovy tvoří strukturovaná prosklená fasáda. Okna provedena z plastových profilů EURO. Většina oken otevíravých, umožňující přirozené větrání interiéru.

Okna haly v pásových sestavách, plastová, zasklená izolačním dvojsklem. Většinou pevně zasklená, okna otevíravá jsou otočná a sklopná. Ve vestavku jednotlivá jednokřídlová okna otočná a sklopná s izolačním dvojsklem.

Vnitřní dveře administrativní budovy v 1.NP použita plná laminovaná křídla do ocelových zárubní. Ve 2.NP použita částečně prosklená laminovaná křídla s obložkou. Dveře ve vestavku jednokřídlové otočné. Vstupní dveře ve fasádě jednokřídlové otočné. Vstupní dveře do haly budou dvoukřídlové otočné.

V obvodovém plášti haly sekční vrata s elektrickým pohonem, v dělící stěně mezi výrobou a skladem pak sekční vrata s elektrickým pohonem.

Podlahy z keramické dlažby a zátěžového koberce. Podlahu v prostoru haly a skladu tvoří strojně hlazený beton s vsypem.

Ve většině místností, včetně sociálního zařízení, jsou provedeny minerální kazetové podhledy snižující světlou výšku místností na 3,0m (v případě sociálních zařízení na 2,4m). Stejně tak v komunikačních prostorách kromě schodišťového jsou minerální podhledy, standardně ve výšce 3,0m (v případě vedení technologií snižené na 2,4m). Vlastní prostor haly není opatřen podhledem, stropy vestavku jsou opatřeny sádkartonovým podhledem.

Úlohu hydroizolace plní HDPE fólie kladená na ochrannou geotextilní vrstvu. Stejně jako pro vodorovnou izolaci, je tato fólie použita i pro svislou izolaci suterénních stěn (v kombinaci s extrudovaným polystyrenem a nopovou fólií). HDPE fólie zároveň tvoří izolaci proti střednímu radonovému riziku. Střecha objektu jednovrstvá s klasickým pořadím vrstev. Hydroizolace střechy je provedena z měkčeného PVC a kladena ve spádu 2%. Odtok je proveden pomocí okapních žlabů. Hydroizolace je kotvena k nosné střešní konstrukci mechanicky pomocí kotev.

Jako kročejová izolace podlahy je použit expandovaný polystyren tl. 30mm. Skladba podlahy v 1.NP tepelně izolována polystyrenem EPS 100 tl. 100mm. Pro tepelnou izolaci střechy byl zvolen pěnový polystyren tl. 200mm oddělený od hydroizolace ochrannou geotextilií.

Veškerá oplechování říms, atik a parapetů provedena z žárově pozinkovaného plechu nebo titan-zinkového plechu.

Větrání zajištěno přirozeným způsobem, okny v dané místnosti. Odvětrání WC ve 2.NP nuceně nad střechu. Ukončeno větrací hlavicí ve vybrané technologii střešní krytiny.

Zařizovací předměty sociálního zázemí a jejich umístění provedené ve středním standardu. Záchodové mísy zavěšené s manuálním splachováním. Umyvadla se

stojánkovou pákovou baterií. Doplnky a vybavení toalet ve středním standardu, provedení z vodě odolných, dobře čistitelných materiálů. Jedná se o odpadkové koše, držáky toaletního papíru, držáky ručníků, háčky, mýdelníky, zrcadla, madla a další.

Oplocení areálu tvoří převážně potahované pletivo výšky 1,8m natažené na ocelové sloupky kotvené do podhrabových desek. Toto oplocení je z méně exponovaných stran areálu (sever, východ, západ). Plot na jižní straně tvořen oplocením se svařovaných pozinkovaných sítí kotveno k pozinkovaným sloupkům s betonovým základem. Součástí oplocení na jižní straně areálu je také volně nesená posuvná vjezdová brána šířky 6,0m, vyrobená ze žárově pozinkované oceli.



Obrázek 3.1 - Administrativní budova a výrobní hala Ypsotec

[Zdroj: <http://www.ypsotec.cz/podnik/zavod-tabor.html>]

3.2 Alternativní ocenění stavby

3.2.1 Rozpočet administrativní budovy a ocelové haly

Rozpočet zpracován v programu Buildpower S. (viz příloha č.1)

POLOŽKOVÝ ROZPOČET			
Rozpočet	121	Nabídka	JKSO
Stavba	Název stavby		Počet jednotek
0165	Výstavba administrativní budovy a výrobní haly Ypsotec		Náklady na m.j.
Projektant	Ing. Arch. Stanislav Kotrčka		Typ rozpočtu
Objednatel	Ypsotec s.r.o.		
Dodavatel	Vitas TÁBOR s.r.o.		Zakázkové číslo
Rozpočtoval	Marian Petráněk		Počet listů
Název			Celkem
HSV			14 885 399,53
PSV			5 671 689,51
MON			5 714 939,00
Vedlejší náklady			0,00
Ostatní náklady			0,00
Celkem			26 272 028,04
Základ pro DPH	15	%	0,00 CZK
DPH	15	%	0,00 CZK
Základ pro DPH	21	%	26 272 028,04 CZK
DPH	21	%	5 517 126,00 CZK
Zaokrouhlení			0,04 CZK
CENA ZA OBJEKT CELKEM			31 789 154,00 CZK

Tabulka 3.1 - Krycí list rozpočtu [Zdroj: vlastní]

3.2.2 Technická zpráva zařízení staveniště

1. Charakteristika staveniště

Umístění zařízení staveniště: Vožická 2604

Tábor, 390 02

parc. č. 5079, 5081/1, 5081/2, 5082, 5084

Plošná výměra staveniště: 9 217 m²

Oplocení staveniště: Pronajaté mobilní oplocení výšky 2 m.

Pozemek: Pozemek je obdélníkového tvaru, klasifikován jako orná půda, pastvina a ostatní plochy ve výpisu

z katastru nemovitostí. Na pozemku se nacházely průmyslové objekty Jihočeských mlékáren Madeta, které byly odstraněny. Průměrná nadmořská výška pozemku je 465,50 m. n. m. v systému BpV. Pozemek je ohraničen sousedními pozemky a silnicí.

Sondy a zkoušky:

V místě stavby byl proveden geologický průzkum vrtanými sondami, a to v dubnu roku 2012 Ing. Vlastimilem Kusým. Na jehož základě byl určen geologický profil a stanoviště bylo označené za vhodné. Hydrogeologické poměry na staveništi neovlivňují způsob zakládání.

Spodní voda:

Hladina podzemní vody zastižena nebyla.

Ochranná pásma:

Neexistují žádná pásma v blízkosti staveniště.

Příjezd na staveniště:

Silnice vedoucí okolo staveniště je provedena v šířce cca. 5,00m s krytem z asfaltového betonu. Vozovka je v hraně lemovaná obrubou z krajníků. Vjezd z prefabrikovaných panelů bude napojen na tuto komunikaci.

Inženýrské sítě:

Průběh stávajících inženýrských sítí byl ověřen zpracovatelem polohopisného a výškopisného zaměření území. Na staveništi se vyskytují následující inženýrské sítě: kanalizace, vodovod, elektrické vedení NN, plynovod, sdělovací rozvody.

2. Skladovací plochy a sklady

Sklady na staveništi dělíme na plochy volné a sklady zastřešené, či přístřešky. Zastřešený sklad materiálu bude tvořit skladový kontejner LK1.

Volné skladovací plochy:

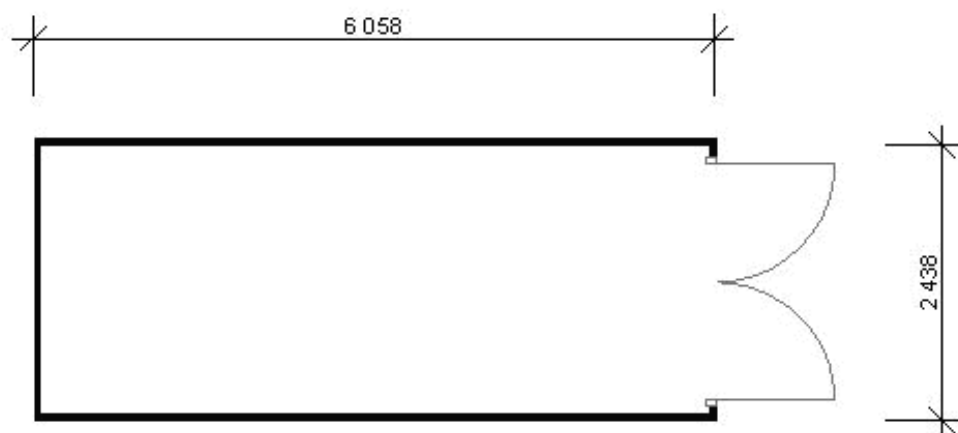
Plocha: 170 m²

Účel využití: jsou využívány pro skladování zdícího materiálu, střešních tašek, ocelové panely haly, potrubí, armatur do výšky 2 m

Popis konstrukce: materiál na paletách uložen na prefabrikované panely IZD 300/200/15 DP 20t, podklad panelů tvoří zhutněný makadam tloušťky 15cm, krytí zajištěno plachtou

Skladový kontejner LK1

Skladový kontejner bude zejména sloužit k uskladnění sypkých materiálů a nářadí. Bude uložen na zpevněný vodorovný podklad v možné toleranci ± 5 mm, který bude tvořit podsyp ze zhutněného makadamu tloušťky 15 cm, na kterém jsou uloženy prefabrikované panely IZD 300/200/15 DP 20t. Plocha pro skladový kontejner činí 15 m².



Obrázek 3.2 - Skladový kontejner LK [Zdroj: 10]

Technická data:

Rozměry: 6 058 x 2 438 x 2 600 mm

Nosná konstrukce: ocelový, samonosný rám, svařený z profilů tloušťky 3 a 4 mm

Podlaha: podlahová krytina z rýhovaného plechu tloušťky 4 mm

Stěny a strop: z profilového plechu síly 1,5 mm, který je přivařen k rámu

Střecha: krycí vrstvu tvoří trapézový plech 0,8 mm s výškou vlny 28 mm

Dveře: dvoukřídlá vrata 2 160 x 2 600 mm z profilového plechu síly 1,5 mm, opatřena gumovým těsněním.

3. Stavební buňky a sociální zařízení

Zázemí pro zaměstnance budou tvořit dvě obytné buňky typu BK1 jedna sanitární buňka SMK a dvě mobilní WC buňky TOI TOI od firmy TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o.. Jedna z obytných buněk bude určena pro vedení stavby.

Buňky budou napojeny na přípojku vodovodu v provizorní vodoměrné šachtě vedoucí z ulice Vožická. Přívod nízkého napětí bude napojen na rozvodnici RE umístěnou ve zděném pilíři osazeného na hranici pozemku taktéž z ulice Vožická. Kanalizace z mobilních WC buněk TOI TOI bude napojena na veřejnou kanalizaci v ulici Vožická.

Vzhledem k poloze staveniště v průmyslové části Tábora a jeho blízkosti k dodavatelské firmě, nebude ubytování zaměstnanců na staveništi nutné.

Zaměstnanci budou na stavbu přijíždět ve skupinách firemními vozy, popřípadě samostatně městskou hromadnou dopravou.

Každý zaměstnanec se zajistí jídlo svépomocí. V obědové pauze mají zaměstnanci možnost využít některé z blízkých restauračních zařízení.

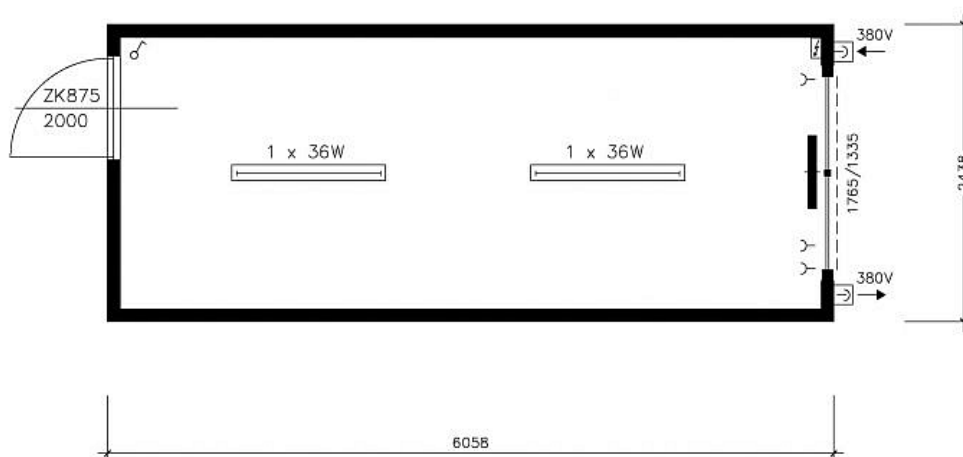
V případě potřeby lékařské pomoci bude kontaktováno nejbližší lékařské zařízení, kterým je Nemocnice Tábor, a.s.. Telefonní spojení: 155 nebo 381 606 510

Stavební buňky typu BK1

Vzhledem k maximálnímu počtu pracovníků 8, ploše buněk 15 m², připadající plochy na jednoho pracovníka 1,5 m² a prostor zabírající skříňky, je jedna obytná buňka

pro 8 lidí. Budeme potřebovat jednu obytnou buňku pro 8 pracovníků. Druhá buňka bude sloužit jako zázemí pro vedení firmy.

Stavební buňky budou uloženy na zpevněný vodorovný podklad v možné toleranci ± 5 mm, který bude tvořit podsyp ze zhutněného makadamu tloušťky 15 cm, na kterém jsou uloženy prefabrikované panely IZD 300/200/15 DP 20t. Plocha pro tyto buňky činí 30 m².



Obrázek 3.3 - Stavební buňka BK1 [Zdroj: 10]

Technická data:

Rozměry: 6 058 x 2 438 x 2 800 mm

Nosná konstrukce: ocelový, samonosný rám, svařený z profilů tloušťky 3 a 4 mm

Podlaha: podlahová krytina z PVC síly 1,5 mm

Stěny a strop: z interiéru laminovaná dřevotříska, z exteriéru pozinkovaný trapézový plech o výšce vlny 12 mm, do konstrukce vkládána tepelná izolace z minerální vlny tloušťky 100 mm

Střecha: krycí vrstvu tvoří trapézový plech 0,8 mm s výškou vlny 28 mm

Dveře: 875 x 2000 mm, oboustranně lakované z pozinkovaného plechu, izolované s kováním

Okno: 1 765 x 1 335 mm, plastové s izotermickým sklem a vnitřní stavitelnou žaluzií

Elektroinstalace: rozvaděč s jističi

1 ks topidlo AEG 1,5 kW

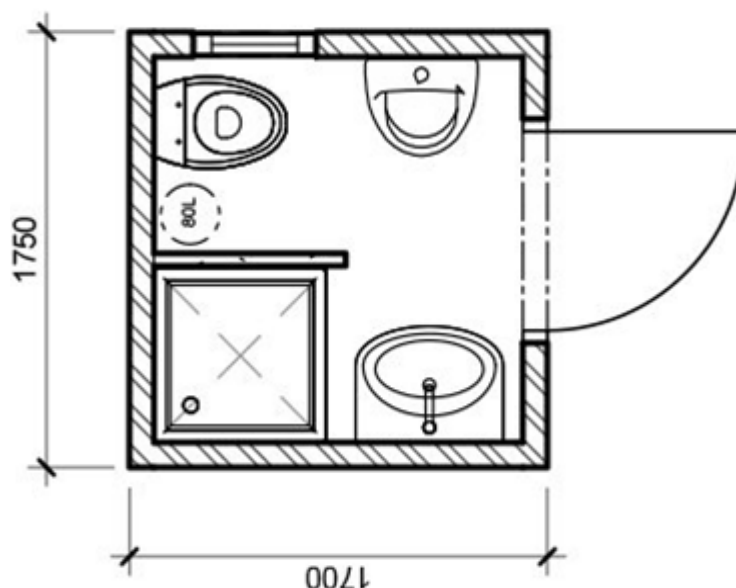
2 ks osvětlení zářivkou 1 x 36 W

2 ks venkovní zásuvky 380 V

3 ks vnitřní zásuvky 220 V

Sanitární buňka SMK

Sanitární buňka bude uložena na zpevněný vodorovný podklad v možné toleranci ± 5 mm, který bude tvořit podsyp ze zhutněného makadamu tloušťky 15 cm, na kterém jsou uloženy prefabrikované panely IZD 300/200/15 DP 20t. Plocha pro tuto buňku činí 3 m².



Obrázek 3.4 - Sanitární buňka SMK [Zdroj: 10]

Technická data:

Rozměry: 1 750 x 1 700 x 2 800 mm

Nosná konstrukce: ocelový, samonosný rám, svařený z profilů tloušťky 3 a 4 mm

Podlaha: podlahová krytina z PVC síly 1,5 mm, sprchová vanička 800 x 800 mm

Stěny a strop: z interiéru dřevotřísky s keramickým obkladem, z exteriéru pozinkovaný trapézový plech o výšce vlny 12 mm, do konstrukce vkládána tepelná izolace z minerální vlny tloušťky 80 mm

Střecha: krycí vrstvu tvoří trapézový plech 0,8 mm s výškou vlny 28 mm

Dveře: 875 x 2000 mm, oboustranně lakované z pozinkovaného plechu, izolované s kováním

Okno: 600 x 800 mm, plastové s izotermickým sklem a vnitřní stavitelnou žaluzií

Elektroinstalace: 1 ks topidlo AEG 1,5 kW

1 ks osvětlení zářivkou 1 x 36 W

1 ks sprchová kabina

1 ks umyvadlo

1 ks toaleta

1 ks pisoár

1 ks průtokový ohřívač vody

Mobilní WC buňky TOI TOI FRESH s mytím rukou

Vzhledem k maximálnímu počtu pracovníků a vedoucích 16, jsou potřeba 2 mobilní WC buňky. Jedna WC buňka bude určena pro dělníky a druhá pro vedení stavby.

Technická data:

Rozměry: 1200 x 1200 x 2 300 mm

Hmotnost: 82 kg

Vybavení: fekální nádrž 250 l

dvojitě odvětrání

pisoár

držák toaletního papíru

oboustranný uzamykací mechanismus

jeřábová oka
zrcadlo
háček na oděvy
zásobník na čistou vodu pro mytí rukou
zásobník papírových ručníků
dávkovač tekutého mýdla



Obrázek 3.5 - WC TOI TOI buňka [Zdroj: 10]

4. Popis a dimenzování přípojky a rozvodů elektro

Staveniště má jednu přípojku elektrické energie, která je napojena na rozvodnici RE umístěnou ve zděném pilíři osazeného na hranici pozemku. Na rozvodnici jsou napojené stavební buňky a rovněž jednotlivé stavební stroje.

Délka elektrické přípojky od místa napojení k hlavnímu odběrnému místu je 10 m a celková délka rozvodů je 110 m. Pro venkovní osvětlení staveniště použity 3 osvětlovací tělesa.

Umístění přípojky a rozvodnice je znázorněn na výkrese situace zařízení staveniště.

Tabulka 3.2 - Výpočet spotřeby elektřiny [Zdroj: vlastní]

P1 Výkon el. motorů na staveništi	Stavební stroje	Příkon	Použití	
	typ	kW	ks	kW
	Pomývací vibrátor Enar AVMU	1,5	3	4,5
	Stavební míchačka - Belle BWE 200	1,1	1	1,1
	Stavební výtah GEDA 250	1,3	1	1,3
	Omítačka Master	5,5	2	11,0
	Svářečka Einhell BT-EW 150	5,0	1	5,0
P1	Celkem kW			22,9
P2 Výkon vnitřního osvětlení	Osvětlované prostory	Instal. příkon kW/m ²	Použití	
	Vnitřní osvětlení budovaných objektů	0,006	m ²	kW
	Buňka - kancelář	0,02	15	0,3
	Buňka – šatny + sanita	0,01	18	0,2
	Celkem kW			12,8
P3 Výkon venk. osvět.	Osvětlované prostory	Instal. příkon kW/m ²	Použití	
	Vnější osvětlení staveniště	0,01	m ²	kW
	Celkem kW			32,8
P4 Vytápění	Přímotopy	Instal. příkon kW/m ²	Použití	
	Přímotopy v buňkách	1,5	ks	kW
	Průtokový ohříváč	5,0	1	5
	Celkem kW			9,5

Maximální příkon elektrické energie:

$$P_c = (K / \cos \varphi) \times (K_1 \times P_1 + K_2 \times P_2 + K_3 \times P_3 + K_4 \times P_4)$$

$$P_c = (1,1/0,80) \times (0,65 \times 22,9 + 0,8 \times 12,8 + 1,0 \times 32,8 + 1,0 \times 9,5)$$

$$P_c = \underline{\underline{92,71 \text{ kVA}}}$$

Výpočet jističe:

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi$$

$$I = 731\,000 / \sqrt{3} \times 230 \times \cos 0,8$$

$$I = 183,5 \text{ A (zvolíme jistič } 3 \times 63 \text{ A)}$$

5. Popis a dimenzování přípojky a rozvodů vody

Na přípojku vody jsou napojeny mobilní WC buňky TOI TOI a provozní zařízení staveniště a prostor s míchačkou. Přípojka je napojena na stávající vodovodní řád v provizorní vodoměrné šachtě vedoucí z ulice Vožická. Zde je umístěn hlavní uzávěr.

Délka vodovodní přípojky od místa napojení k hlavnímu odběrnému místu je 20 m.

Vodovodní přípojka je zakreslena ve výkrese situace zařízení staveniště.

Tabulka 3.3 - Výpočet potřeby vody [Zdroj: vlastní]

A pro stavební potřeby - stavební část					
	Měrná jednotka	Množství	Stř.norma	Potřebné množství	Kn
		m.j.	litry	litry	
Ošetřování betonových konstrukcí	m ³	247	200	49 400	1,5
Průměrná spotřeba na zdívo	m ³	1 022	300	306 600	1,5
Omítání	m ²	1 328	30	39 840	1,5
Mytí strojů a vozidel	ks	510	1200	612 000	1,5
Mezisoučet A				1 007 840	1,5
B pro sociální a hygienické potřeby					
	Předpokládaný počet pracovníků		Stř.norma	Potřebné množství	Kn
			litry	litry	
Mobilní WC (použití 270dní)	16		40	172 800	2,7
Sanitární buňka (270 dní)	16		40	172 800	2,7
Mezisoučet B				345 600	2,7

Výpočet sekundové potřeby vody:

$$Q_n = [(1,5 \times A + 2,7 \times B) / (8 \times 3\,600)] / 270$$

$$Q_n = [(1,5 \times 1\,007\,840 + 2,7 \times 345\,600) / (8 \times 3\,600)] / 270$$

$$Q_n = \underline{\underline{0,31 \text{ l/s}} (\text{DN } 20)}$$

6. Popis a dimenzování odvodnění staveniště

Mobilní WC buňky TOI TOI jsou napojeny na veřejnou kanalizační síť, která je v ulici Vožická. Délka kanalizační přípojky od místa napojení k hlavnímu odběrnému místu je 10 m.

Odvodnění staveniště bude potřeba pouze v případě přívalových dešťů a to se vyřeší přečerpáním vody kalovým čerpadlem do stávající kanalizace v ulici Vožická.

7. Návrh, umístění a napojení staveništních výroben

Na staveništi bude prostor pro jednu míchačku. Zbylý beton bude dovážen z centrální betonárky v autodomíchávačích.

Výrobna betonu

Veškerý beton nutný pro realizaci stavby bude dovážen z centrální výroby betonu mimo staveniště (tzv. transportbeton) pomocí autodomíchávačů.

Výrobna malty

Směsi pro výrobu malty budou dovážet na staveniště specializovaní výrobci a budou na staveništi uloženy ve skladovém kontejneru LK1. Plocha pro výrobu malty bude cca. 2 x 2 m a na ni bude umístěna míchačka. Malta bude dopravována na místo určení pomocí koleček.

8. Zajištění zimního provozu

V zimním období se budou provádět dokončovací práce, tudíž není nutné zajišťovat zimní provoz. Pouze se pořídí přímotopy pro vyhřívání vnitřních prostor. Stavební buňky jsou již vybaveny přímotopy celoročně.

9. Návrh dopravního systému

Hlavní komunikací pro zásobování staveniště bude stávající silnice na ulici Vožická. Materiál na stavbu bude přivážen výhradně nákladními automobily. Vjezd a

výjezd ze staveniště bude v jednom místě a na vše bude dohlížet stavbyvedoucí z vhodně umístěné stavební buňky.

Mimostaveništní doprava

Pozemky staveniště se nachází v těsné blízkosti dvouproude silnice II. třídy v ulici Vožická. Tato silnice je provedena v šířce 5,00 m s krytem z asfaltového betonu, v hraně lemována obrubou z krajníků. Vjezd a výjezd na staveniště je z této silnice.

Vnitrostaveništní doprava

Staveništní komunikace bude realizována po sejmutí ornice ze zhutněného makadamu, na který se uloží prefabrikované panely IZD 300/200/15 DP 20 t. Bude sloužit pro těžkou stavební techniku a nákladní dopravu. Tato komunikace bude dvouproudá o šířce 8 m. Celková plocha komunikace je 832 m².

10. Návrh montážních prostředků pro hrubou stavbu

Na stavbě bude použit autojeřáb AD - 20T, z půjčovny autojeřábů Josef Drda s.r.o.. Podloží bude tvořit staveništní komunikace ze zhutněného makadamu, na který jsou položeny prefabrikované panely IZD 300/200/15 DP 20 t.

Technická data:

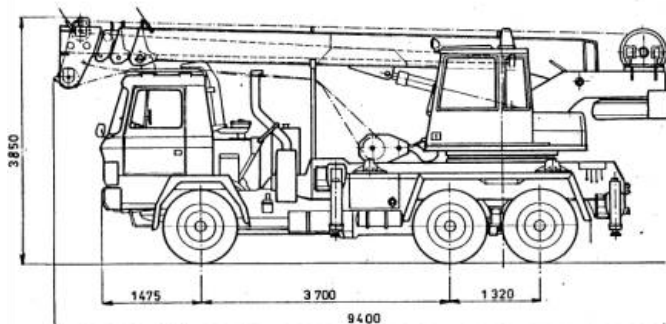
Nosnost: 20 t

Délka ramene: 23 m

Délka ramene s prodloužením: 31 m

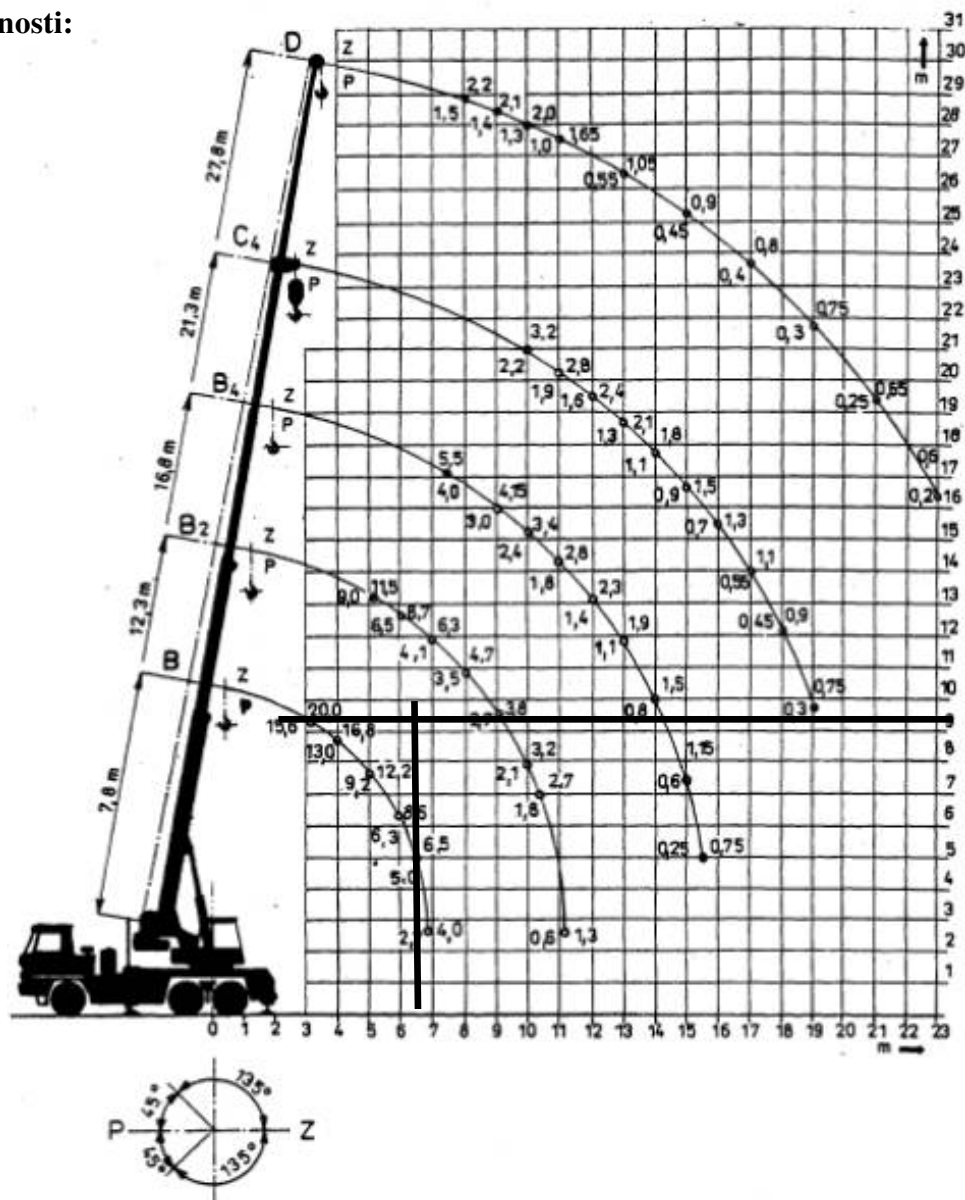
Výška autojeřábu: 3,85 m

Délka autojeřábu: 9,4 m



Obrázek 3.6 - Autojeřáb AD - 20T [Zdroj: 11]

Graf nosnosti:



Obrázek 3.7 - Graf nosnosti [Zdroj: 11]

11. Návrh montážních prostředků pro dokončovací práce

Na vodorovnou pevnou půdu bude vystaven stavební výtah GEDA 250. Bude použit po dostavení hrubé stavby a to po dobu 3 měsíců.

Technická data:

Zastavěná plocha: 1,8 x 1,5 m

Nosnost: do 200kg

Rychlost zdvihu: 30 m/min

Max. výška: 18 m (ke kloubu)

Napájení: 230 V/16 A

Rozměr koše: 70/36/82 cm

Přeprava osob: NE

Sestava obsahuje: elektronaviják 1,3kW/230V/50Hz

lano 43 m

koncový spínač 21 m

ovládání 5 m

horní koncový díl s kladkou

základový díl 2 m

otočný unášec přepravních plošin se zachycovači pádu

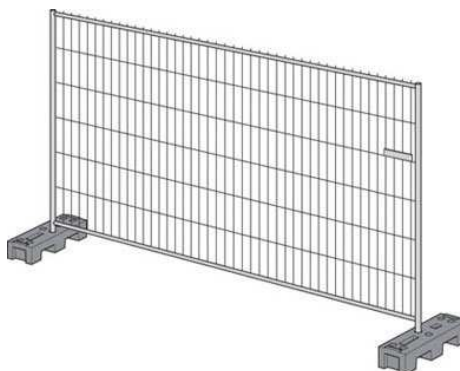


Obrázek 3.8 - Výtah GEDA 250 [Zdroj: 12]

12. Zajištění bezpečnosti a ochrany majetku

Obvod staveniště bude chráněn mobilním oplocením od firmy TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. z pozinkovaného plechu výšky 2 m a délky panelu 3,5 m. Drátěná výplň je vyrobena ze zinkovaného drátu a přivařena do obvodového rámu z trubek průměru 30mm ve vertikálním směru a v horizontálním směru do trubek

v průměru 42 mm. Obvod celého areálu činí 465 m. Výjezdová brána bude širší 3,5m s uzamykáním a pro snadnější ovládání bude opatřena panty.



Obrázek 3.9 - Mobilní oplocení [Zdroj: 10]

13. Zajištění ochrany životního prostředí při výstavbě

Staveniště bude po celém obvodu zabezpečeno mobilním oplocením proti vniknutí nepovolaných osob. Vjezd na staveniště bude opatřen výstražnými tabulemi se zákazem vstupu nepovolaným osobám.

Délka pracovní doby je stanovena od 7 h do 16 h. Vzhledem k okolní zástavbě se nemusí provádění stavby časově omezovat, je možný i vícesměnný provoz.

K výstavbě budou používány stroje v dobrém technickém stavu, jejichž hluchnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém listu.

Vozidla vyjíždějící ze staveniště musí být řádně očištěna, aby nedocházelo ke znečišťování ploch a pozemních komunikací. Případné znečištění komunikace musí být ihned odstraněno.

Všichni pracovníci se budou řídit zejména zákonem č. 17/1992 Sb., o životním prostředí.

Kontejner pro tříděný odpad

Na staveništi pro odvoz odpadů budou sloužit 2 kontejnery, každý o objemu 5,5 m³ vhodný pro stavební suť, zeminu, komunální odpad, kamenivo a písek. Budou uloženy na prefabrikované panely IZD 300/200/15 DP 20 t .

Technická data:

Rozměr kontejneru: 4 450 x 2 150 x 570 mm

Nosnost: maximálně 5 t

Přeprava: ramenovými nakladači MAN



Obrázek 3.10 - Kontejner pro tříděný odpad [Zdroj: 13]

14. Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochrana

BOZP

Pracovníci na stavbě budou seznámeni s podmínkami a riziky plánu BOZP na staveništi, o platných nařízeních, normách a bezpečnostních předpisech souvisejících s bezpečností práce.

Kvalifikované práce budou provádět pracovníci s odbornou a zdravotní způsobilostí, která bude písemně doložena kvalifikačním listem a prohlášením. Zahraniční pracovníci budou mít platné pracovní povolení.

Budou se řídit zejména těmito předpisy:

- Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Požární ochrana:

V případě úniku provozních kapalin ze stavebních strojů, budou připraveny ve skladu tři 25 l pytle sorbentu.

Požární voda bude zajištěna z nadzemních požárních hydrantů ústících z hlavního vodovodního řadu, vzdálenost k jakémukoli místu na stavbě nepřesáhne 100 m. V každé stavební buňce a skladovém kontejneru bude umístěn jeden hasicí přístroj.

Důležitá telefonní čísla:

Budou vyvěšena v každé stavební buňce a u vstupu na staveniště, aby se dalo v případě krizových situací rychle jednat.

3.2.3 Rozpočet zařízení staveniště

3.2.3.1 Charakteristika staveniště

Plocha pro zařízení staveniště se nachází na parc. č. 5079, 5081/1, 5081/2, 5082, 5084 o výměře 9 217 m², ze kterých byly odstraněny průmyslové objekty Jihočeských mlékáren Madeta. Průměrná nadmořská výška pozemků je 465,50 m. n. m. v systému BpV. Přístup na staveniště bude zajištěn z přilehlé komunikace.

Plocha pro staveniště je dostatečně velká pro uskladnění veškerých ZT buněk, skladů a pro manipulaci jeřábu i nákladních automobilů. Veškeré potřebné inženýrské sítě pro zařízení staveniště budou čerpány ze zbudovaných přípojek

V místě stavby byl proveden inženýrsko geologický průzkum a na jeho základě byl určen geologický profil a staveniště bylo označeno za vhodné. Hydrogeologické poměry nemají vliv na staveniště.

Přílohou je výkres situace - zařízení staveniště. (viz příloha č. 2)

3.2.3.2 Vlastní rozpočet zařízení staveniště

❖ Oplocení staveniště

Mobilní plot pozinkovaný průhledný výšky 2 m a délky 3,5 m. Drátěná výplň vyrobena ze zinkovaného drátu a přivařena do obvodového rámu z trubek průměru 30 mm ve vertikálním směru a do trubek v průměru 42 mm v horizontálním směru. Výjezdová brána bude šíře 3,5m s uzamykáním a opatřena panty. Areál je oplocený ze všech stran, obvod činí 465 m. Za dlouhodobý pronájem oplocení cena činí 86,- Kč za 1 běžný metr na měsíc. Doprava oplocení zdarma. Oplocení použito po celou dobu výstavby. Doba trvání výstavby 9 měsíců.

$$465 \text{ m} \times 86,- \text{ Kč/měsíc} \times 9 \text{ měsíců} = \underline{\underline{359\,910,- \text{ Kč}}}$$

❖ Staveništní panelová komunikace

Staveništní komunikace z prefabrikovaných panelů IZD 300/200/15 DP 20t. Plocha panelů 6 m^2 . Celková zpevněná plocha komunikace $1\,010 \text{ m}^2$, což je cca. 170 ks panelů. Celková výměra zpevněných ploch pro stavební buňky a skládku materiálů je 200 m^2 , což je cca. 34 ks panelů. Celkem použito 204 ks panelů. Pronájem 1ks panelu činí 65,- Kč/měsíc. Doprava s uložením panelů a následná demontáž s odvozem činí 240,- Kč/ks.

Pod panely zhutněná vrstva z makadamu tloušťky 15 cm. Objem zhutněné vrstvy 182 m^3 . Cena za 1 m^3 i s dopravou a hutněním činí 510,- Kč.

Staveništní panelová komunikace použita po celou dobu výstavby. Doba trvání výstavby 9 měsíců (makadam by bylo možno použít jako podklad pro zpevněné plochy parkoviště).

$$(204 \text{ ks panelů} \times 65,- \text{ Kč/ks} \times 9 \text{ měsíců}) + (204 \text{ ks panelů} \times 240,- \text{ Kč/ks}) =$$

$$= 168\,300,- \text{ Kč}$$

$$182 \text{ m}^3 \times 510,- \text{ Kč/m}^3 = 92\,820,- \text{ Kč}$$

Celkem: 261 120,- Kč

❖ Stavební buňky

Použity stavební buňky typu BK1 o rozměrech 6 x 2,5 x 2,8 m s elektrickou přípojkou 380 V/32 A. Celkem 2 stavební buňky, jedna sloužící pro vedení stavby a jedna pro dělníky. Pronájem stavební buňky činí 2 800,- Kč za měsíc. Doprava a po skončení stavby odvoz stavebních buněk činí 3 650,- Kč za 1 stavební buňku. Stavební buňky použity po celou dobu výstavby. Doba trvání výstavby 9 měsíců.

$$(2 \text{ buňky} \times 2\,800,- \text{ Kč/měsíc} \times 9 \text{ měsíců}) + (2 \text{ buňky} \times 3\,650,- \text{ Kč/buňka}) =$$
$$= \underline{\underline{57\,700,- \text{ Kč}}}$$

❖ Sanitární buňka

Použita sanitární buňka typu SMK o rozměrech 1,75 x 1,7 x 2,8 m. Pronájem sanitární buňky činí 2 400,- Kč za měsíc. Doprava a po skončení stavby odvoz sanitární buňky činí 3 300,- Kč. Sanitární buňka použita po celou dobu výstavby. Doba trvání výstavby 9 měsíců.

$$(1 \text{ buňka} \times 2\,400,- \text{ Kč/měsíc} \times 9 \text{ měsíců}) + (1 \text{ buňka} \times 3\,300,- \text{ Kč/buňka}) =$$
$$= \underline{\underline{24\,900,- \text{ Kč}}}$$

❖ Skladové kontejnery

Použit 1 skladový kontejner LK1 o rozměrech 6 x 2,5 x 2,6 m. Pronájem skladového kontejneru činí 2 550,- Kč za měsíc. Doprava a po skončení stavby odvoz skladového kontejneru činí 3 650,- Kč za 1 skladový kontejner. Skladové kontejnery použity po celou dobu výstavby. Doba trvání výstavby 9 měsíců.

$$(1 \text{ kontejner} \times 2\,550,- \text{ Kč/měsíc} \times 9 \text{ měsíců}) + (1 \text{ kontejner} \times 3\,650,- \text{ Kč/kontejner}) =$$
$$= \underline{\underline{26\,600,- \text{ Kč}}}$$

❖ Kontejnery pro tříděný odpad

Použity 2 kontejnery pro tříděný odpad. Kontejnery vyváženy cca. 3 x do měsíce. Cena zapůjčení kontejneru činí 7 800,- Kč za měsíc, v ceně je zahrnut vlastní pronájem kontejneru, odvoz odpadu na skládku a následné odvezení kontejneru zpět na staveniště. Kontejnery pro tříděný odpad použity po celou dobu výstavby. Doba trvání výstavby 9 měsíců.

$$2 \text{ kontejnery} \times 7\,800,- \text{ Kč/měsíc} \times 9 \text{ měsíců} = \underline{\underline{140\,400,- \text{ Kč}}}$$

❖ Mobilní WC buňky

Použity 2 mobilní WC buňky TOI TOI FRESH s mytím rukou. Cena pronájmu WC buňky činí 3 300,- Kč za měsíc, v ceně je zahrnuta doprava, instalace a napojení na kanalizační přípojku. Mobilní WC buňky použity po celou dobu výstavby. Doba trvání výstavby 9 měsíců.

$$2 \text{ WC buňky} \times 3\,300,- \text{ Kč/měsíc} \times 9 \text{ měsíců} = \underline{\underline{59\,400,- \text{ Kč}}}$$

❖ Stavební výtah

Použit 1 stavební výtah GEDA 250. Nosnost výtahu do 200 kg. Maximální výška výtahu do 18 m (do kloubu). Stavba má výšku hřebene cca. 8,5 m. Není určen pro přepravu osob. Pronájem výtahu činí 400,- Kč/den. Montáž výtahu činí 1 800,- Kč, demontáž činí 1 400,- Kč. Doprava zdarma. Stavební výtah použit po dobu 3 měsíců, což je cca. 90 dní.

$$(1 \text{ stavební výtah} \times 400,- \text{ Kč/den} \times 90 \text{ dní}) + (1\,800,- \text{ Kč montáž} + 1\,400,- \text{ Kč demontáž}) = \underline{\underline{39\,200,- \text{ Kč}}}$$

❖ Autojeřáb

Použit autojeřáb AD - 20T s dosahem až 31 m a maximální nosností 20 t. Hodinový pronájem autojeřábu činí 790,- Kč za hodinu. Doprava a odvoz autojeřábu na staveniště činí 35,- Kč za 1 km. Autojeřáb bude pracovat po dobu 8 h denně a to 1

měsíc, což je 20 pracovních dní. Celý měsíc bude stát na staveništi a bude přivezen z 32 km vzdálené půjčovny. Podloží zahrnuto ve staveništní panelové komunikaci.

$$(1 \text{ jeřáb} \times 790,- \text{ Kč/hod} \times 8 \text{ h} \times 20 \text{ dní}) + (64 \text{ km} \times 35,- \text{ Kč/km}) = \underline{\underline{128\,640,- \text{ Kč}}}$$

❖ Staveništní přípojky

Zřízení dočasných staveništních přípojek, které jsou po skončení stavby zrušeny. Elektrická energie napojena na rozvodnici RE umístěnou ve zděném pilíři osazeného na hranici pozemku. Celkem potřeba 110 m zemního kabelu vedeného v chrániče. Cena za 1 m kabelu činí 62,- Kč. Cena za 1 kWh elektřiny činí cca. 4,64,- Kč. Cena za práci elektrikáře na přípojce činí 800,- Kč, cena demontáže činí 500,- Kč.

Voda napojena na dočasnou vodoměrnou šachtu ceny 6 900,- Kč a s délkou přípojky 20 m. Cena za 1 m přípojky činí 920,- Kč, v ceně je zahrnut materiál a práce instalatéra (montáž, demontáž).

Kanalizace z mobilních WC buněk napojena na veřejnou kanalizační síť. Celkem potřeba 20 m kanalizačního potrubí. Cena za 1 m přípojky činí 1 300,- Kč, v ceně zahrnut materiál a práce instalatéra (montáž, demontáž).

Stavební přípojky použity po celou dobu výstavby. Doba trvání výstavby 9 měsíců.

Elektrika: $110 \text{ m} \times 62,- \text{ Kč/m} + 800,- \text{ Kč montáž} + 500,- \text{ Kč demontáž} = 8\,120,- \text{ Kč}$

Voda: $20 \text{ m} \times 920,- \text{ Kč/m} + 6\,900,- \text{ Kč šachta} = 25\,300,- \text{ Kč}$

Kanalizace: $20 \text{ m} \times 1\,300,- \text{ Kč/m} = 26\,000,- \text{ Kč}$

Celkem: **59 420,- Kč**

❖ Spotřeba vody

Na provoz staveniště (ošetření betonu, zdění z tvárnic, omítání a mytí stojů) budeme účtovat jen vodné. Pro hygienické účely vodné i stočné.

Tabulka 3.4 - Výpočet potřeby vody [Zdroj: vlastní]

A pro stavební potřeby - stavební část					
	Měrná jednotka	Množství	Stř.norma	Potřebné množství	Kn
		m.j.	litry	litry	
Ošetřování betonových konstrukcí	m ³	247	200	49 400	1,5
Průměrná spotřeba na zdívo	m ³	1 022	300	306 600	1,5
Omitání	m ²	1 328	30	39 840	1,5
Mytí strojů a vozidel	ks	510	1200	612 000	1,5
Mezisoučet A				1 007 840	1,5
B pro sociální a hygienické potřeby					
	Předpokládaný počet pracovníků		Stř.norma	Potřebné množství	Kn
			litry	litry	
Mobilní WC (použití 270dní)	16		40	172 800	2,7
Sanitární buňka (270 dní)	16		40	172 800	2,7
Mezisoučet B				345 600	2,7

Výpočet sekundové potřeby vody:

$$Q_n = [(1,5 \times A + 2,7 \times B) / (8 \times 3\,600)] / 270$$

$$Q_n = [(1,5 \times 1\,007\,840 + 2,7 \times 345\,600) / (8 \times 3\,600)] / 270$$

$$Q_n = \underline{\underline{0,31 \text{ l/s}} (\text{DN } 20)$$

Cena vodného i stočného je 66,35 Kč/m³.

Cena pouze vodného je 38,05 Kč/m³. [Zdroj: www.cevak.cz]

Cena vody: 216,00m³ x 66,35 Kč/m³ = 14 332,- Kč

$$1\,007,84 \text{ m}^3 \times 38,05 \text{ Kč/m}^3 = 38\,348,- \text{ Kč}$$

Celkem: **52 680,- Kč**

❖ Spotřeba elektřiny

Tabulka 3.5 - Výpočet spotřeby elektřiny [Zdroj: vlastní]

P1 Výkon el. motorů na staveništi	Stavební stroje	Příkon	Použití	
	typ	kW	ks	kW
	Ponorný vibrátor Enar AVMU	1,5	3	4,5
	Stavební míchačka - Belle BWE 200	1,1	1	1,1
	Stavební výtah GEDA 250	1,3	1	1,3
	Omítačka Master	5,5	2	11,0
	Svářečka Einhell BT-EW 150	5,0	1	5,0
P1	Celkem kW			22,9
P2 Výkon vnitřního osvětlení	Osvětlované prostory	Instal. příkon	Použití	
		kW/m ²	m ²	kW
	Vnitřní osvětlení budovaných objektů	0,006	2043	12,3
	Buňka - kancelář	0,02	15	0,3
	Buňka – šatny + sanita	0,01	18	0,2
P2	Celkem kW			12,8
P3 Výkon venk. osvět.	Osvětlované prostory	Instal. příkon	Použití	
		kW/m ²	m ²	kW
	Vnější osvětlení staveniště	0,01	3 280	32,8
P3	Celkem kW			32,8
P4 Vytápění	Přímotopy	Instal. příkon	Použití	
		kW/m ²	ks	kW
	Přímotopy v buňkách	1,5	3	4,5
	Průtokový ohřivač	5,0	1	5
P4	Celkem kW			9,5

Maximální příkon elektrické energie:

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times P1 + 0,8 \times P2 + P3 + P4)^2 + (0,7 \times P1)^2}$$

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 22,9 + 0,8 \times 12,8 + 32,8 + 9,5)^2 + (0,7 \times 22,9)^2}$$

$$S = \underline{\underline{72,56\text{kVA}}}$$

Cena el. energie za 1 kWh 4,64 Kč. [Zdroj: www.energie123.cz]

Odhad při návrhu 3 Sh/směna.

Tabulka 3.6 - Výpočet elektrické energie [Zdroj: vlastní]

Vibrátor:	3 ks x 1,5 kW x 3 Sh x 20 dní x 3 měsíce	810 kWh
Míchačka:	1 ks x 1,1 kW x 3 Sh x 20 dní x 9 měsíců	594 kWh
Výtah:	1 ks x 1,3 kW x 3 Sh x 20 dní x 3 měsíců	234 kWh
Omítačka:	2 ks x 5,5 kW x 3 Sh x 20 dní x 1 měsíc	660 kWh
Svářečka:	1 ks x 5,0 kW x 3 Sh x 20 dní x 2 měsíce	600 kWh
Vnitřní osvětlení:	12,3 kW x 2 h x 20 dní x 4 měsíce	1 968 kWh
Kancelář:	0,3 kW x 4 h x 20 dní x 9 měsíce	216 kWh
Šatny:	0,3 kW x 2 h x 20 dní x 9 měsíce	108 kWh
Vnější osvětlení:	32,8 kW x 2 h x 20 dní x 3 měsíce	3 936 kWh
Přímotopy:	4,5 kW x 4 h x 20 dní x 4 měsíce	1 440 kWh
Celkem:		10 566 kWh

Cena celkem: 10 566 kWh x 4,64,- Kč/kWh = **49 027,- Kč**

❖ Výpočet jističe

$$I = P / 3 \times U$$

$$I = 78\,000 / 3 \times 230$$

$$I = 113\text{ A (zvolíme jistič 3 x 40A)}$$

Cena za měsíc 12,97 Kč/A. [Zdroj: www.energie123.cz]

$$\text{Cena jističe: } 12,97\text{ Kč/A} \times 40\text{A} \times 9\text{ měsíců} \times 3\text{ fáze} = \mathbf{14\,001,-\text{ Kč}}$$

✓ **Celkové náklady zařízení staveniště**

Tabulka 3.7 - Celkové náklady ZS [Zdroj: vlastní]

Zařízení staveniště	Cena [Kč]
Oplocení staveniště	359 910
Staveništní panelová komunikace	261 120
Stavební buňky	57 700
Sanitární buňky	24 900
Skladové kontejnery	26 600
Kontejnery pro tříděný odpad	140 400
Mobilní WC buňky	59 400
Stavební výtah	39 200
Autojeřáb	128 640
Staveništní přípojky	59 420
Spotřeba vody	52 680
Spotřeba elektřiny	49 027
Jistič	14 001
Cena celkem:	1 272 998

Celková cena zařízení staveniště činí **1 272 998,- Kč s DPH**.

3.2.4 *Ganttův diagram*

Ganttův diagram znázorňuje plánování posloupnosti činností v čase. Na horizontální ose diagramu je znázorněno časové trvání projektu. Časové trvání je rozděleno na týdny v měsících. Na vertikální ose jsou uvedeny jednotlivé činnosti. Jeden řádek jedna činnost.

Doba trvání výstavby dle Ganttova diagramu je stanovena na 9 měsíců, což je 36týdnů. Viz příloha č. 3 – Ganttův diagram

3.2.5 Časoprostorový graf

Zobrazeny všechny činnosti výstavby pomocí úseček. Viz příloha č. 4 – Časoprostorový graf

3.2.6 Sít'ový graf

Znázorněno provázání mezi jednotlivými činnostmi stavebního díla. Zápis proveden v uzlově definovaném grafu. Viz příloha č. 5 – Sít'ový graf

3.2.7 Contect

Pro stanovení ceny a času výstavby administrativní budovy a výrobní haly Ypsotec jsem také použil program Contec. Výsledky z tohoto programu by měly být jen orientační a v mém případě by se neměly brát v potaz, jelikož cena i čas výstavby jsou velice nadhodnocené.

Výstup z programu viz Příloha č. 6 – Contec.

Tabulka 3.8 – Celková cena stavebních oddílů v Contecu [Zdroj: vlastní]

ČÍSLO A NÁZEV OBJEKTU		CENA S DPH		
		HSV	PSV	Celkem
SO 01	Administrativní budova	6 337 000	7 275 000	13 612 000
SO 02	Výrobní hala	18 704 000	16 754 000	35 458 000
SO 03	Areálové komunikace	506 000	0	506 000
SO 04	Úprava vjezdu	166 000	0	166 000
SO 05	Přípojka dešť. kanal. a retence dešť. vod - jih	1 785 000	0	1 785 000
SO 06	Přípojka dešť. kanal. a retence dešť. vod - sever	5 442 000	0	5 442 000
SO 07	Přípojka splaškové kanalizace	179 000	0	179 000
SO 08	Přípojka vodovodu	140 000	0	140 000
SO 11	Přístavky v hale	243 000	255 000	498 000
SO 12	Demolice	95 000	0	95 000
SO 13	HTÚ, oplocení, venkovní úpravy	1 606 000	0	1 606 000
	CELKEM OBJEKT:	35 203 000	24 284 000	59 486 000

Celková cena stavebních oddílů dle programu Contec činí **59 486 000,00 Kč** s DPH.

Tabulka 3.9 – Celková cena zařízení staveniště z Contecu [Zdroj: vlastní]

ČÍSLO A NÁZEV OBJEKTU			CENA CELKEM S DPH
VRN	Zařízení staveniště	2%	1 189 720

Celková cena zařízení staveniště stanovená procentním vyjádřením činí **1 189 720,00 Kč** s DPH.

Tabulka 3.10 – Celková cena výstavby z Contecu [Zdroj: vlastní]

NÁZEV OBJEKTU	CENA S DPH
Výstavba administrativní budovy a výrobní haly	59 486 000,00
Zařízení staveniště	1 189 720,00
CELKEM OBJEKT:	60 675 720,00

Celková cena výstavby dle programu Contec činí **60 675 720,00 Kč** s DPH.

Tabulka 3.11 – Čas výstavby z Contecu [Zdroj: vlastní]

NÁZEV STAVBY	ČAS VÝSTAVBY		
	začátek	konec	týdnů
Výstavba administrativní budovy a výrobní haly	3. 6. 2013	10. 9. 2015	109

Čas výstavby administrativní budovy a výrobní haly dle programu Contec činí **109 týdnů**.

3.3 Sestavení plánovací dokumentace zhotovitelem

Porovnáním výsledků z Ganttova diagramu zpracovaného dodavatelem a mým zpracováním vyplývá, že mnou navržené řešení je o 2 měsíce delší.

Viz příloha č.3 – Ganttův diagram

Viz příloha č.7 – Dokumentace zhotovitele

3.4 Vyhodnocení rozdílů skutečného a alternativního provedení průběhu stavby

Rozpočet skutečného provedení stavebního díla výstavby administrativní budovy a výrobní haly Ypsotec byl zpracován dodavatelskou firmou VITAS Tábor s.r.o. v programu Callida. Pro porovnání cen jsem použil pro svůj rozpočet stavebního díla výstavby program BUILDpower S. Vyhodnocení rozdílů bude postupně přehledně znázorněno v grafických tabulkách. Zaměřím se především na nejvíce rozdílné části rozpočtu v jednotlivých stavebních oddílech.

3.4.1 SO 01 Administrativní budova

Stavební díl 2

Porovnáním cen stavebního dílu č. 2, tedy základů, lze dojít k závěru, že cena dodavatelské firmy byla s největší pravděpodobností podhodnocena nebo firma má své stále dodavatele hmot materiálu, kteří ji dávají velice výhodné ceny při pravidelném odběru.

Tabulka 3.12 – Srovnání cen SO 01 – základy [Zdroj: vlastní]

2 ZÁKLADY	Cena bez DPH	Cena s DPH
Skutečné provedení	378 432,00 Kč	454 119,00 Kč
Navrhované provedení	523 514,93 Kč	633 453,07 Kč

Stavební díl 3

Porovnáním cen stavebního dílu č. 3, tedy svislé konstrukce, jsem zjistil, že program Callida má část konstrukce sádkartonové rozpočtované samostatně, kdežto program BUILDpower S sádkartonové konstrukce nakalkuloval do části svislé konstrukce, krom kazetového podhledu, který zařadil do části zámečnické konstrukce.

Tabulka 3.13 – Srovnání cen SO 01 – svislé konstrukce [Zdroj: vlastní]

3 SVISLÉ KONSTRUKCE	Cena bez DPH	Cena s DPH
Skutečné provedení	1 031 999,00 Kč	1 238 399,00 Kč
Navrhované provedení	1 280 189,90 Kč	1 549 029,78 Kč

Tabulka 3.14 – Srovnání cen SO 01 – kce. sádrokartonové [Zdroj: vlastní]

Kce. sádrokartonové	Cena bez DPH	Cena s DPH
Skutečné provedení	635 808,00 Kč	762 970,00 Kč
Navrhované provedení	0,00 Kč	0,00 Kč

Tabulka 3.15 – Srovnání cen SO 01 – podhled kazetový [Zdroj: vlastní]

Podhled kazetový	Cena bez DPH	Cena s DPH
Navrhované provedení	279 892,20 Kč	338 669,56 Kč

Tabulka 3.16 – Srovnání cen SO 01 – celkem svislé kce. [Zdroj: vlastní]

CELKEM – SVISLÉ KCE.	Cena bez DPH	Cena s DPH
Skutečné provedení	1 667 807,00 Kč	2 001 369,00 Kč
Navrhované provedení	1 560 082,10 Kč	1 887 699,34 Kč

Celková cena stavebního dílu č. 3 je vyšší než mnou navrhovaná. Je možné, že dodavatel tuto část nadhodnotil na úkor předešlé části základy.

Stavební díl 721

Porovnáním cen stavebního dílu č. 721, tedy vnitřní vodovod, lze dojít k závěru, že ceny montážních prací uvedené dodavatelem jsou nadhodnocené a nebo program BUILDpower S má tyto ceny velice orientační, nýbrž neodpovídající skutečnosti.

Tabulka 3.17 – Srovnání cen SO 01 – vnitřní vodovod [Zdroj: vlastní]

721 VNITŘNÍ VODOVOD	Cena bez DPH	Cena s DPH
Skutečné provedení	99 622,00 Kč	116 952,00 Kč
Navrhované provedení	38 893,24 Kč	47 060,82 Kč

Stavební díl 766

Porovnáním cen stavebního dílu č. 766, tedy konstrukce truhlářské, lze dojít k závěru, že ceny uvedené dodavatelskou firmou jsou vyšší. Nejspíše to bude

zapříčiněné tím, že dodavatelská firma odebírá tyto práce od firmy, která má vyšší ceny montáže a materiálu.

Tabulka 3.18 – Srovnání cen SO 01 – kce. truhlářské [Zdroj: vlastní]

766 KCE. TRUHLÁŘSKÉ	Cena bez DPH	Cena s DPH
Skutečné provedení	528 865,00 Kč	634 638,00 Kč
Navrhované provedení	399 781,48 Kč	483 735,60 Kč

Srovnání cen celkem SO 01

Tabulka 3.19 – Srovnání cen celkem SO 01 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	67 903,00	81 484,00	61 499,05	74 413,84
2	Základy a zvláštní zakládání	378 432,00	454 119,00	523 514,93	633 453,07
3	Svislé a kompletní konstrukce	1 031 999,00	1 238 399,00	1 280 189,91	1 549 029,78
4	Vodorovné konstrukce	788 840,00	946 608,00	826 617,63	1 000 207,32
61	Úpravy povrchů vnitřní	541 162,00	649 395,00	250 800,50	303 468,61
62	Úpravy povrchu vnější			275 109,00	332 881,89
63	Podlahy a podlahové konstrukce	---	---	121 212,00	146 666,52
8	Trubní vedení	13 965,00	16 758,00	4 571,40	5 531,39
94	Lešení a stavební výtahy	117 169,00	140 603,00	90 419,72	109 407,85
99	Staveništní přesun hmot HSV	144 103,00	172 923,00	170 458,73	206 255,06
711	Izolace proti vodě	114 696,00	137 635,00	108 124,25	130 830,34
712	Živičné krytiny	195 461,00	234 553,00	172 001,02	208 121,23
713	Izolace tepelné	225 109,00	270 130,80	184 110,30	222 773,46
721	Vnitřní kanalizace	37 015,00	44 418,00	31 188,21	37 737,73
722	Vnitřní vodovod	99 622,00	116 952,00	38 893,24	47 060,82
725	Zařizovací předměty	202 348,00	242 818,00	188 732,56	228 366,40
728	Vzduchotechnika	254 585,00	153 148,00	254 864,62	308 386,19
733	Rozvod potrubí	157 785,00	189 342,00	176 975,75	214 140,66
734	Armatury	33 445,00	40 134,00	37 363,66	45 210,02
735	Otopná tělesa	242 243,00	290 692,00	256 177,98	309 975,36
760	Konstrukce sádkartonové	635 808,00	762 970,00	---	---
764	Konstrukce klempířské	51 178,00	61 414,00	44 019,67	53 263,78

766	Konstrukce truhlářské	528 865,00	634 638,00	399 781,48	483 735,60
767	Konstrukce zámečnické	222 819,00	267 382,00	487 359,07	589 704,47
771	Podlahy z dlaždic a obklady	258 568,00	310 281,00	256 433,93	310 285,04
776	Podlahy povlakové	56 154,00	67 385,00	63 860,87	77 271,65
781	Obklady keramické	131 603,00	157 924,00	143 220,37	173 296,65
784	Malby	61 790,00	74 148,00	84 168,00	101 843,28
	CELKEM OBJEKT:	6 592 667,00	7 911 200,00	6 531 667,85	7 903 318,05

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **7 881,95 Kč** včetně DPH.

3.4.2 SO 02 Výrobní hala

Stavební díl 1

Porovnáním cen stavebního dílu č. 1, zemní práce, lze dojít k závěru, že cena dodavatelské firmy byla podhodnocena, neboť firma nezapočetla odvoz materiálu na skládku a její uložení.

Tabulka 3.20 – Srovnání cen SO 02 – zemní práce [Zdroj: vlastní]

1 ZEMNÍ PRÁCE	Cena bez DPH	Cena s DPH
Skutečné provedení	26 720,00 Kč	32 064,00 Kč
Navrhované provedení	75 129,35 Kč	90 909,52 Kč

Stavební díl M43

Porovnáním cen stavebního dílu č. M43, montáž ocelových konstrukcí, lze dojít k závěru, že cena dodavatelské firmy byla podhodnocena nebo firma má vyjednané ceny s dodavatelem konstrukce ocelové haly. Dle cen mnou uvedených a zjištěných z ceníků dodavatelů, by tato cena měla být vyšší. Rozpočet zpracovaný dodavatelem v programu Callida tento díl zpracoval jako jednu část a to konstrukce montované. Navrhovaný rozpočet v programu BUILDpower S některé prvky zařadil do konstrukcí truhlářských a zámečnických.

Tabulka 3.21 – Srovnání cen SO 02 – montáž ocelových konstrukcí [Zdroj: vlastní]

M43 MON. OCEL. KČÍ.	Cena bez DPH	Cena s DPH
Skutečné provedení	6 840 472,00 Kč	8 208 566,00 Kč
Navrhované provedení	7 135 391,29 Kč	8 633 823,44 Kč

Srovnání cen celkem SO 02

Tabulka 3.22 – Srovnání cen celkem SO 02 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	26 720,00	32 064,00	75 129,35	90 906,52
2	Základy a zvláštní zakládání	621 597,00	745 916	651 640,29	788 484,74
4	Vodorovné konstrukce	52 290,00	62 748,00	57 487,50	69 559,88
5	Komunikace	---	---	480 705,00	581 653,05
6	Úpravy povrchu	1 578 768,00	1 894 522,00	---	---
63	Podlahy a podlahové konstrukce	---	---	1 082 160,00	1 309 413,60
99	Staveništní přesun hmot HSV	147 216,00	176 660,00	164 280,81	198 779,78
711	Izolace proti vodě	444 084,00	532 901,00	447 988,65	542 066,27
733	Rozvod potrubí	329 786,00	395 743,00	327 315,95	396 052,30
766	Konstrukce truhlářské	---	---	595 099,90	720 070,87
767	Konstrukce zámečnické	---	---	825 352,39	998 676,38
M43	Montáž ocelových konstrukcí	6 840 472,00	8 208 566,00	5 714 939,00	6 915 076,19
CELKEM OBJEKT:		10 040 933,00	12 049 120,00	10 422 098,82	12 610 739,57

(poznámka: díl Úpravy povrchu v BUILDpoweru rozděleny na díl Komunikace a Podlahy a povlakové kce.)

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **–492 883,22 Kč** včetně DPH.

3.4.3 SO 03 Areálové komunikace

Srovnání cen celkem SO 03

Tabulka 3.23 – Srovnání cen celkem SO 03 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	19 098,00	22 918,00	9 820,40	11 882,68
2	Základy a zvláštní zakládání	---	---	80 080,00	96 896,80
4	Vodorovné konstrukce	---	---	8 127,00	9 833,67
5	Komunikace	1 596 899,00	1 916 279,00	2 427 597,10	2 937 392,49
9	Ostatní konstrukce a práce	1 598 116,00	1 917 739,00	---	---
91	Doplňující práce na komunikaci	---	---	378 300,00	457 743,00
CELKEM OBJEKT:		3 214 113,00	3 856 936,00	2 903 924,50	3 513 748,65

(poznámka: díly 5 a 9 rozděleny v programu BUILDpoweru na díly 2, 4, 5 a 91)

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **343 187,35 Kč** včetně DPH.

3.4.4 SO 04 Úprava vjezdu

Srovnání cen celkem SO 04

Tabulka 3.24 – Srovnání cen celkem SO 04 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	7 975,00	9 570,00	10 145,60	12 276,18
4	Vodorovné konstrukce	1 002,00	1 202,00	1 008,00	1 219,68
5	Komunikace	100 634,00	120 761,00	106 310,80	128 636,07
9	Ostatní konstrukce a práce	97 188,00	116 625,00	---	---
91	Doplňující práce na komunikaci	---	---	23 280,00	28 168,80
97	Proražení otvorů	---	---	41 193,66	49 844,33
CELKEM OBJEKT:		206 799,00	248 159,00	181 938,06	220 145,05

(poznámka: díl 9 v programu BUILDpoweru rozdělen na díly 91 a 97)

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **28 013,95 Kč** včetně DPH.

3.4.5 SO 05 Přípojka dešťové kanalizace a retence dešť. vod – jih

Srovnání cen celkem SO 05

Tabulka 3.22 – Srovnání cen celkem SO 05 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	120 565,00	144 678,00	123 876,40	149 890,44
	CELKEM OBJEKT:	120 565,00	144 678,00	123 876,40	149 890,44

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **-5 212,44 Kč** včetně DPH.

3.4.6 SO 06 Přípojka dešťové kanalizace a retence dešť. vod – sever

Srovnání cen celkem SO 06

Tabulka 3.23 – Srovnání cen celkem SO 06 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	328 167,00	393 800,00	342 795,95	414 783,10
	CELKEM OBJEKT:	328 167,00	393 800,00	342 795,95	414 783,10

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **-20 983,10 Kč** včetně DPH.

3.4.7 SO 07 Přípojka splaškové kanalizace

Srovnání cen celkem SO 07

Tabulka 3.24 – Srovnání cen celkem SO 07 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	83 086,00	99 704,00	67 148,80	81 250,05
4	Vodorovné konstrukce	3 494,00	4 193,00	2 928,00	3 542,88
8	Trubní vedení	44 520,00	53 424,00	46 002,60	55 663,15
721	Vnitřní kanalizace	---	---	856,90	1 036,85
	CELKEM OBJEKT:	131 100,00	157 321,00	116 936,30	141 492,92

(poznámka: díl 722 – zkouška těsnosti kanalizace započítána do této části v programu BUILDpower)

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **15 828,10 Kč** včetně DPH.

3.4.8 SO 08 Přípojka vodovodu

Srovnání cen celkem SO 08

Tabulka 3.25 – Srovnání cen celkem SO 08 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	70 772,00	84 926,00	58 075,30	70 271,11
4	Vodorovné konstrukce	2 620,00	3 144,00	2 196,00	2 657,16
8	Trubní vedení	65 227,00	78 272,00	63 866,90	77 278,95
CELKEM OBJEKT:		138 619,00	166 342,00	124 138,20	150 207,22

(poznámka: díl 722 – zkouška těsnosti kanalizace započítána do této části v programu BUILDpower)

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **16 134,78 Kč** včetně DPH.

3.4.9 SO 11 Přístavky v hale

Srovnání cen celkem SO 11

Tabulka 3.26 – Srovnání cen celkem SO 11 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	13 953,00	16 744,00	13 950,85	160 880,53
2	Základy a zvláštní zakládání	39 828,00	47 793,00	36 061,72	43 634,68
3	Svislé a kompletní konstrukce	84 858,00	101 829,00	239 123,84	289 339,85
4	Vodorovné konstrukce	116 444,00	139 733,00	134 942,67	163 280,63
61	Úpravy povrchů vnitřní	89 025,00	106 830,00	98 259,54	118 894,04
63	Podlahy a podlahové konstrukce	---	---	16 884,10	20 381,36
64	Výplně otvorů	---	---	6 642,50	8 037,43
94	Lešení a stavební výtahy	45 524,00	54 628,00	32 683,00	39 546,43
99	Staveništní přesun hmot HSV	19 538,00	23 446,00	22 930,13	27 745,45
760	Konstrukce sádkartonové	235 756,00	282 907,00	---	---
766	Konstrukce truhlářské	38 040,00	45 648,00	37 654,24	45 561,63
767	Konstrukce zámečnické	47 638,00	57 165,00	100 428,68	121 518,70

771	Podlahy z dlaždic a obklady	103 747,00	124 496,00	112 720,42	136 391,71
784	Malby	25 535,00	30 642,00	34 521,40	41 770,89
	CELKEM OBJEKT:	859 886,00	1 031 861,00	886 763,09	1 072 983,35

(poznámka: v programu Callida položka cementový potěr zahrnut v díle Úpravy povrchu, v BUILDpoweru v díle Podlahy a podlahové kce. Konstrukce sádkartonové v BUILDpoweru zahrnuty v díle Svislé a kompletní kce., Konstrukce truhlářské v BUILDpoweru zahrnuty v díle Výplně otvorů a Konstrukce truhlářské)

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí – **41 122,35 Kč** včetně DPH.

3.4.10 SO 12 Demolice

Srovnání cen celkem SO 12

Tabulka 3.27 – Srovnání cen celkem SO 12 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	---	---	271 204,00	328 156,84
9	Ostatní konstrukce a práce	1 477 210,00	1 772 652,00		
97	Prorážení otvorů	---	---	1 980 116,00	2 395 940,36
98	Demolice	---	---	470 298,00	569 060,58
762	Konstrukce tesařské	90 820,00	108 984,00	90 342,00	109 313,82
766	Konstrukce truhlářské	12 104,00	14 525,00	12 170,00	14 725,70
	CELKEM OBJEKT:	1 580 134,00	1 896 161,00	2 824 130,00	3 417 197,30

(poznámka: díl 9 v programu BUILDpower zahrnut do dílů 1, 97 a 98)

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí – **1 521 036,30Kč** včetně DPH.

3.4.11 SO 13 HTÚ, oplocení, venkovní úpravy

Srovnání cen celkem SO 13

Tabulka 3.28 – Srovnání cen celkem SO 13 [Zdroj: vlastní]

STAVEBNÍ DÍL		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
1	Zemní práce	627 380,00	752 856,00	1 653 794,00	2 001 091,83
9	Ostatní konstrukce a práce	546 316,00	627 464,00	---	---

767	Konstrukce zámečnické	---	---	256 764,00	310 684,44
	CELKEM OBJEKT:	1 173 696,00	1 380 320,00	1 910 558,90	2 311 776,27

(poznámka: díl 9 v programu BUILDpower zahrnut do dílu 767)

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí – **931 456,27Kč** včetně DPH.

3.4.12 VRN – vedlejší rozpočtové náklady

Dodavatelská firma do této části uvedla náklady na zařízení staveniště, které určila procentním ukazatelem za jednotlivá stavební díla. Tyto náklady porovnám s vlastní kalkulací zařízení staveniště.

Srovnání cen VRN

Tabulka 3.29 – Srovnání cen VRN [Zdroj: vlastní]

ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ		SKUTEČNÉ		NAVRHOVANÉ	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
VRN	CELKEM OBJEKT:	900 896,00	1 081 075,00	1 052 064,00	1 272 998,00

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí –**191 923Kč** včetně DPH.

3.4.13 Porovnání celkových nákladů

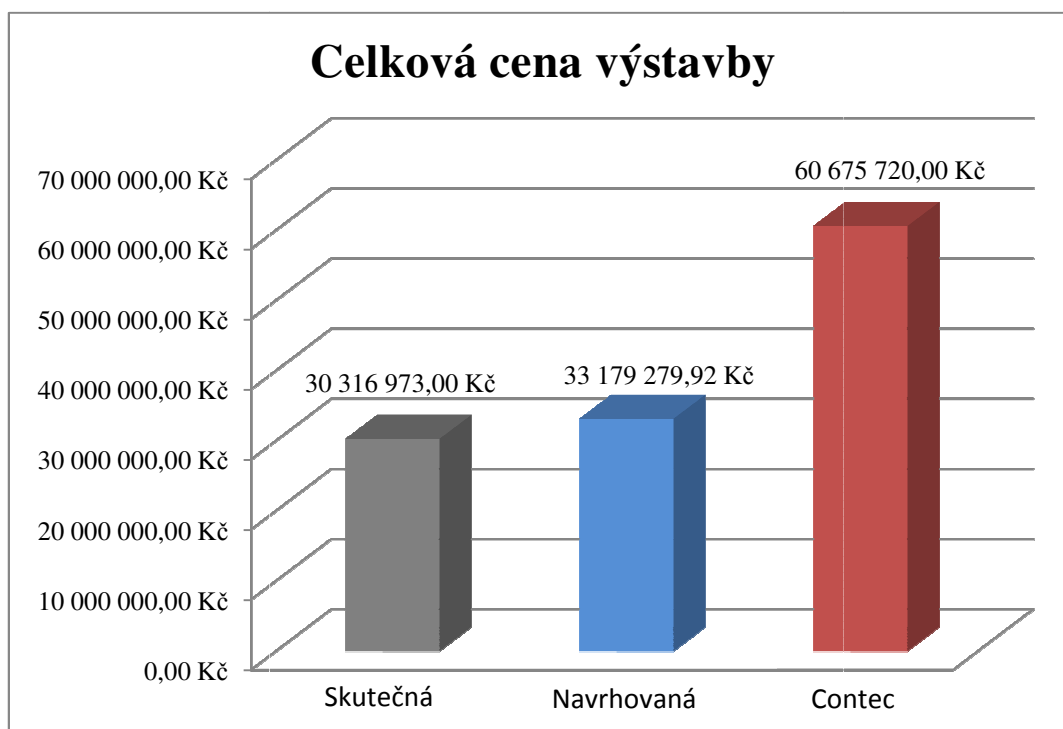
Tabulka 3.30 – Porovnání celkových nákladů [Zdroj: vlastní]

ČÍSLO A NÁZEV OBJEKTU		CELKOVÁ CENA S DPH	
		Skutečná	Navrhovaná
SO 01	Administrativní budova	7 911 200,00	7 903 318,05
SO 02	Výrobní hala	12 049 120,00	12 610 739,57
SO 03	Areálové komunikace	3 856 936,00	3 513 748,65
SO 04	Úprava vjezdu	248 159,00	220 145,05
SO 05	Přípojka dešťové kanalizace a retence dešť. vod - jih	144 678,00	149 890,44
SO 06	Přípojka dešťové kanalizace a retence dešť. vod - sever	393 800,00	414 783,10
SO 07	Přípojka splaškové kanalizace	157 321,00	141 492,92
SO 08	Přípojka vodovodu	166 342,00	150 207,22
SO 11	Přístavky v hale	1 031 861,00	1 072 983,35

SO 12	Demolice	1 896 161,00	3 417 197,30
SO 13	HTÚ, oplocení, venkovní úpravy	1 380 320,00	2 311 776,27
VRN	Zařízení staveniště	1 081 075,00	1 272 998,00
CELKEM OBJEKT:		30 316 973,00	33 179 279,92

Rozdíl ceny mezi skutečným provedením a mnou navrhovaným řešením činí **–2 862 306,92 Kč** včetně DPH.

Celková cena provedení výstavby administrativní budovy a výrobní haly je ve skutečnosti nižší než cena mnou navrhovaná. Dodavatelská firma má s největší pravděpodobností sjednané výhodné ceny za dodávky materiálu a práce. A proto si může dodavatelská firma dovolit některé položky podhodnotit.



Obrázek 3.11 – Celková cena výstavby [Zdroj: vlastní]

4 ZÁVĚR

Teoretická část diplomové práce popisuje projektové řízení. Zabývá se sestavením ceny stavebního díla a definuje náklady spojené s tvorbou rozpočtu. Dále popisuje softwarové programy a grafy jako časové modely výstavby. Představuje také zadávací dokumentaci stavby.

Praktická část diplomové práce se dělí do několika částí. V úvodu je představen investor stavby a stručně charakterizován dodavatel stavby. Dále jsou zde podrobně popsány informace o stavbě.

Hlavní částí je alternativní ocenění stavby, kde je zpracován rozpočet stavby v programu Buildopower S. Dále je zde zpracován návrh zařízení staveniště, který dodavatel díla nemá vypracovaný. V této části se nachází zpracované grafy spojené s časovou výstavbou a ocenění stavby programem Contect.

V další části je zpracován Ganttův diagram a porovnán se zpracováním dodavatele.

V závěru praktické části je provedeno vyhodnocení rozdílů skutečného a alternativního průběhu výstavby. Vyhodnocení je zaměřeno na nejvíce rozdílné části rozpočtu.

Nejdůležitější částí je sestavení rozpočtu a následné porovnání se skutečným provedením stavebního díla. Skutečná cena provedení je nižší o cca. 2,8 milionu Kč než mnou navrhovaná. Důvodem rozdílu mezi cenami bude ten, že dodavatelská firma působí na trhu již několik let a má sjednané nižší ceny za materiál.

Diplomová práce byla velice zajímavá a poučná. Věřím, že informace získané vypracováním této diplomové práce zúročím v praxi.

5 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] SVOZILOVÁ A. *Projektový management*. Praha: Grada Publishing a.s., 2006. ISBN 978-80-247-1501-5.
- [2] ROUŠAR I. *Projektové řízení technologických staveb*. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. ISBN 978-80-248-2602-1.
- [3] TICHÝ M. *Projekty a zakázky ve výstavbě*. Praha: C.H. Beck, 2008. ISBN 978-80-7400-009-6.
- [4] NOVÝ M., NOVÁKOVÁ J., WALDHANS M. *Projektové řízení staveb I*. Brno: VUT FAST Brno, 2006.
- [5] Internetové stránky charakterizující metodu PERT. [Online 21.4.2016] Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/>
- [6] KALIŠ J., HYNDRÁK K., TESAŘ V. *Microsoft Project: Kompletní průvodce pro verze 2003 a 2002*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-251-0074-X.
- [7] Internetové stránky charakterizující program CONTEC. [Online 23.4.2016] Dostupné z: <http://www.contec.cz/>
- [8] NĚMEC V. *Projektový management*. Praha: Grada Publishing a.s., 2005. ISBN 987-247-0392-0.
- [9] Internetové stránky charakterizující zadávací dokumentaci. [Online 14.5.2016] Dostupné z: <http://www.stavebnionline.cz/>
- [10] Internetové stránky charakterizující zařízení stavenišť. [Online 20.10.2016] Dostupné z : <http://www.toitoi.cz/>
- [11] Internetové stránky charakterizující zařízení stavenišť. [Online 21.10.2016] Dostupné z: <http://www.montifer.cz/>
- [12] Internetové stránky charakterizující zařízení stavenišť. [Online 21.10.2016] Dostupné z: <http://www.stavebni-vytahy.cz/>



[13] Internetové stránky charakterizující zařízení stavenišť. [Online 23.10.2016]

Dostupné z: <http://www.kovok-kontejnery.cz/>

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

PS	Provozní soubor
SO	Stavební objekt
HSV	Hlavní stavební výroba
PSV	Pomocná stavení výroba
CPM	Metoda kritické cesty
STSG	Stavebně technologický síťový graf
Kce.	Konstrukce
NP	Nadzemní podlaží
NN	Nízké napětí
Tl.	Tloušťka
EPS	Extrudovaný polystyren
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
cca.	Přibližně, zhruba

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2.1 - Ganttův diagram.....	17
Obrázek 2.2 - Výřez časoprostorovým grafem.....	17
Obrázek 2.3 - Zápis v hranově definovaném grafu.....	19
Obrázek 2.4 - Zápis v uzlově definovaném grafu.....	19
Obrázek 2.5 - Zápis v uzlově definovaném grafu metody PERT.....	22
Obrázek 2.6 - Uživatelské prostředí MS Project 2013	24
Obrázek 2.7 - Uživatelské prostředí Contect	25
Obrázek 3.1 - Administrativní budova a výrobní hala Ypsotec.....	34
Obrázek 3.2 - Skladový kontejner LK	37
Obrázek 3.3 - Stavební buňka BK1	39
Obrázek 3.4 - Sanitární buňka SMK.....	40
Obrázek 3.5 - WC TOI TOI buňka	42
Obrázek 3.6 - Autojeřáb AD - 20T	46
Obrázek 3.7 - Graf nosnosti	47
Obrázek 3.8 - Výtah GEDA 250.....	48
Obrázek 3.9 - Mobilní oplocení	49
Obrázek 3.10 - Kontejner pro tříděný odpad	50
Obrázek 3.11 – Celková cena výstavby	72

8 SEZNAM TABULEK

Tabulka 3.1 - Krycí list rozpočtu	35
Tabulka 3.2 - Výpočet spotřeby elektřiny.....	43
Tabulka 3.3 - Výpočet potřeby vody	44
Tabulka 3.4 - Výpočet potřeby vody	56
Tabulka 3.5 - Výpočet spotřeby elektřiny.....	57
Tabulka 3.6 - Výpočet elektrické energie	58
Tabulka 3.7 - Celkové náklady ZS	59
Tabulka 3.8 – Celková cena stavebních oddílů v Contecu	60
Tabulka 3.9 – Celková cena zařízení staveniště z Contecu	61
Tabulka 3.10 – Celková cena výstavby z Contecu	61
Tabulka 3.11 – Čas výstavby z Contecu	61
Tabulka 3.12 – Srovnání cen SO 01 – základy	62
Tabulka 3.13 – Srovnání cen SO 01 – svislé konstrukce.....	62
Tabulka 3.14 – Srovnání cen SO 01 – kce. sádkartonové	63
Tabulka 3.15 – Srovnání cen SO 01 – podhled kazetový	63
Tabulka 3.16 – Srovnání cen SO 01 – celkem svislé kce.	63
Tabulka 3.17 – Srovnání cen SO 01 – vnitřní vodovod.....	63
Tabulka 3.18 – Srovnání cen SO 01 – kce. truhlářské.....	64
Tabulka 3.19 – Srovnání cen celkem SO 01	64



Tabulka 3.20 – Srovnání cen SO 02 – zemní práce	65
Tabulka 3.21 – Srovnání cen SO 02 – montáž ocelových konstrukcí	66
Tabulka 3.22 – Srovnání cen celkem SO 02]	66
Tabulka 3.23 – Srovnání cen celkem SO 03	67
Tabulka 3.24 – Srovnání cen celkem SO 04	67
Tabulka 3.25 – Srovnání cen celkem SO 08	69
Tabulka 3.26 – Srovnání cen celkem SO 11	69
Tabulka 3.27 – Srovnání cen celkem SO 12	70
Tabulka 3.28 – Srovnání cen celkem SO 13	70
Tabulka 3.29 – Srovnání cen VRN	71
Tabulka 3.30 – Porovnání celkových nákladů	71

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Rozpočet výstavby administrativní budovy a ocelové haly

Příloha č. 2 – Situace zařízení staveniště

Příloha č. 3 – Ganttův diagram

Příloha č. 4 – Časoprostorový graf

Příloha č. 5 – Síťový graf

Příloha č. 6 – Contec

Příloha č. 7 – Dokumentace zhotovitele